

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 9 0 4 4
Application Number:

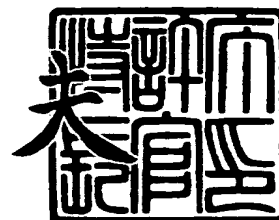
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 9 0 4 4]

出 願 人 株 式 会 社 エ ク セ デ ィ
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 ED020437P

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16F 15/30

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号 株式会社エク
セディ内

【氏名】 福島 寛隆

【特許出願人】

【識別番号】 000149033

【氏名又は名称】 株式会社エクセディ

【代理人】

【識別番号】 100094145

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 由己男

【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

【識別番号】 100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【選任した代理人】

【識別番号】 100121120

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 尚

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フライホイール組立体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンのクランクシャフトからのトルクを伝達するための機構であって、
フライホイールと、

前記フライホイールを前記クランクシャフトに対して回転方向に弾性的に連結
するためのダンパー機構と、

前記クランクシャフトに取り付けられ前記フライホイールを前記クランクシャ
フトに支持するための部材であり、軸方向に延び前記フライホイールに対して軸
方向に着脱可能に係合する軸方向延長部を有する支持部材と、
を備えたフライホイール組立体。

【請求項 2】

前記支持部材は前記フライホイールを軸方向に支持している、請求項 1 に記載
のフライホイール組立体。

【請求項 3】

前記支持部材は前記フライホイールを半径方向に支持している、請求項 1 又は
2 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 4】

前記支持部材は曲げ方向に弾性変形可能であり、前記フライホイールを曲げ方
向に変位可能に支持している、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のフライホイール
組立体。

【請求項 5】

前記支持部材は、前記ダンパー機構を介して前記フライホイールを支持してい
る、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 6】

前記支持部材は前記ダンパー機構にトルクを伝達するようになっている、請求
項 1 ～ 5 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 7】

前記軸方向延長部は回転方向に並んで複数設けられている、請求項 1～6 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 8】

前記支持部材は、前記クランクシャフトに固定される環状部と、前記環状部から半径方向外方に延びる複数の半径方向延長部と、前記半径方向延長部から延びる前記軸方向延長部とを有している、請求項 7 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 9】

前記半径方向延長部は、前記クランクシャフト側の部材に対して軸方向に隙間を空けて配置されている、請求項 8 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 10】

エンジンのクランクシャフトからのトルクを伝達するための機構であって、
フライホイールと、

前記フライホイールを前記クランクシャフトに対して回転方向に弾性的に連結するためのダンパー機構と、

前記クランクシャフトに取り付けられ前記ダンパー機構にトルクを伝達するための部材であり、軸方向に延び前記ダンパー機構に対して軸方向に着脱可能に係合する軸方向延長部を有するトルク伝達部材と、
を備えたフライホイール組立体。

【請求項 11】

前記ダンパー機構は、振り特性の小振り角領域で低剛性特性を実現するための第 1 ばねを有する第 1 ダンパーと、振り特性の大振り角領域で高剛性特性を実現するための第 2 ばねを有する第 2 ダンパーとを有しており、

前記第 1 ダンパーは、第 1 ばねと、前記第 1 ばねの回転方向両端を支持する第 1 部材と、前記第 1 部材に相対回転可能に配置され前記第 1 ばねの回転方向両端を支持する第 2 部材とを有しており、

前記軸方向延長部は前記第 1 部材に回転方向に係合している、請求項 10 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 12】

前記第 1 部材には第 1 軸方向貫通孔が形成され、前記軸方向延長部は前記第 1

軸方向貫通孔内を軸方向に延びている、請求項 11 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 13】

前記第 2 部材には、前記第 1 軸方向貫通孔に対応して形成され、前記第 1 軸方向孔及び前記軸方向延長部より回転方向に長い第 2 軸方向貫通孔が形成されており、

前記軸方向延長部は前記第 2 軸方向貫通孔内を軸方向に延びている、請求項 12 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 14】

前記第 2 部材はブロック形状の部材であり、前記第 1 部材は前記第 2 部材の軸方向片側に配置された部分を少なくとも有する板状の部材である、請求項 13 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 15】

前記第 1 ばねは、前記第 1 部材と前記第 2 部材とによって脱落不能に保持されている、請求項 11 ～ 14 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 16】

前記第 2 ばねは、回転方向に並んで複数配置されており、

前記第 1 ダンパーは、前記第 2 ばね同士の回転方向間に配置されている、請求項 11 ～ 15 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 17】

前記第 1 ばねは、前記第 2 ばねの最内周縁と最外周縁によって規定される環状領域内に完全に入っている、請求項 16 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 18】

前記第 2 部材は、前記第 2 ばねの回転方向端に対してトルク伝達可能に係合している、請求項 11 ～ 17 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 19】

前記トルク伝達部材は、曲げ方向に弾性変形可能であり、前記フライホイールを曲げ方向に変位可能に支持している、請求項 10 ～ 18 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 2 0】

前記軸方向延長部は、回転方向に並んで複数設けられている、請求項 1 0 ～ 1 9 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 2 1】

前記トルク伝達部材は、前記クランクシャフトに固定される環状部と、前記環状部から半径方向外方に延びる複数の半径方向延長部と、前記半径方向延長部から延びる前記軸方向延長部とを有している、請求項 2 0 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 2 2】

前記半径方向延長部は、前記クランクシャフト側の部材に対して軸方向に隙間を空けて配置されている、請求項 2 1 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 2 3】

エンジンのクランクシャフトからのトルクを伝達するための機構であって、
フライホイールと、

前記フライホイールを前記クランクシャフトに対して回転方向に弾性的に連結するためのダンパー機構と、

前記フライホイールを前記クランクシャフトに対して曲げ方向に変位可能に支持するために曲げ方向に弾性変形可能な部材であり、軸方向に延び前記フライホイールに対して軸方向に着脱可能に係合する軸方向延長部を有するフレキシブル部材と、

を備えたフライホイール組立体。

【請求項 2 4】

前記軸方向延長部は、回転方向に並んで複数設けられている、請求項 2 3 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 2 5】

前記フレキシブル部材は、前記クランクシャフトに固定される環状部と、前記環状部から半径方向外方に延びる複数の半径方向延長部と、前記半径方向延長部から延びる前記軸方向延長部とを有している、請求項 2 4 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 26】

前記半径方向延長部は、前記クランクシャフト側の部材に対して軸方向に隙間を空けて配置されている、請求項 25 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 27】

前記フレキシブル部材は、前記ダンパー機構を介して前記フライホイールを支持している、請求項 23 ～ 26 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 28】

前記軸方向延長部は、前記ダンパー機構に係合するトルク入力部として機能している、請求項 23 ～ 27 のいずれかに記載のフライホイール組立体。

【請求項 29】

前記ダンパー機構は、振り特性の小振り角領域で低剛性特性を実現するための第 1 ばねを有する第 1 ダンパーと、振り特性の大振り角領域で高剛性特性を実現するための第 2 ばねを有する第 2 ダンパーとを有しており、

前記軸方向延長部は前記第 1 ダンパーに回転方向に係合している、請求項 28 に記載のフライホイール組立体。

【請求項 30】

前記第 1 ダンパーは、第 1 ばねと、前記第 1 ばねの回転方向両端を支持する第 1 部材と、前記第 1 部材に相対回転可能に配置され前記第 1 ばねの回転方向両端を支持する第 2 部材とを有しており、

前記軸方向延長部は前記第 1 部材に回転方向に係合している、請求項 29 に記載のフライホイール組立体。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、フライホイール組立体、特に、フライホイールをダンパー機構を介してクランクシャフトに連結したものに関する。

【0002】**【従来の技術】**

エンジンのクランクシャフトには、エンジンの燃焼変動に起因する振動を吸収

するために、フライホイールが装着されている。さらに、フライホイールの軸方向トランスミッション側にクラッチ装置を設けている。クラッチ装置は、トランスミッションの入力シャフトに連結されたクラッチディスク組立体と、クラッチディスク組立体の摩擦連結部をフライホイールに付勢するクラッチカバー組立体とを備えている。クラッチディスク組立体は、振り振動を吸収・減衰するためのダンパー機構を有している。ダンパー機構は、回転方向に圧縮されるように配置されたコイルスプリング等の弾性部材を有している。

【0003】

一方、ダンパー機構を、クラッチディスク組立体ではなく、フライホイールとクランクシャフトとの間に設けた構造も知られている。この場合は、フライホイールがコイルスプリングを境界とする振動系の出力側に位置することになり、出力側の慣性が従来に比べて大きくなっている。この結果、共振回転数をアイドル回転数以下に設定することができ、大きな減衰性能を実現できる。このように、フライホイールとダンパー機構とが組み合わさって構成される構造が、フライホイール組立体又はフライホイールダンパーである。

【0004】

このようなフライホイール組立体では、クランクシャフトから伝達される曲げ振動を低減するために、円板状の部材（以下、「フレキシブルプレート」という。）を用いて、フライホイールをクランクシャフトに連結している。フレキシブルプレートは、トルク伝達のために当然回転方向には剛性が高いが、クランクシャフトからの曲げ振動に対して撓み可能な程度に曲げ方向の剛性が低い（例えば、特許文献1を参照。）。

【0005】

【特許文献】

特開平10-231897

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

フレキシブルプレートを用いてフライホイールをクランクシャフトに連結する場合、通常、フレキシブルプレートの内周部が複数のボルトによってクランクシ

ャフトに固定され、フレキシブルプレートの外周部が複数のボルトによってフライホイールに固定される。また、クラッチ装置がフライホイールと一体化されたモジュラークラッチの場合は、フレキシブルプレートをクランクシャフトに固定するためのボルト用に複雑な構造を設ける必要がある。

【0007】

本発明の課題は、フライホイールをクランクシャフトに支持する支持部材とフライホイールとの着脱を容易にすることにある。

本発明の他の課題は、フライホイールにトルクを伝達するトルク伝達部材とフライホイールとの着脱を容易にすることにある。

本発明のさらに他の課題は、フライホイールをクランクシャフトに対して曲げ方向に変位可能に支持するフレキシブル部材とフライホイールとの着脱を容易にすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のフライホイール組立体は、エンジンのクランクシャフトからのトルクを伝達するための機構であって、フライホイールと、ダンパー機構と、支持部材とを備えている。ダンパー機構は、フライホイールをクランクシャフトに対して回転方向に弾性的に連結する。支持部材は、クランクシャフトに取り付けられフライホイールをクランクシャフトに支持するための部材であり、軸方向に延びフライホイールに対して軸方向に着脱可能に係合する軸方向延長部を有する。

【0009】

このフライホイール組立体では、クランクシャフトが回転すると、トルクがダンパー機構に伝達され、さらにフライホイールに伝達される。クランクシャフト側からエンジンの燃焼変動等に起因するトルク変動が入力されると、ダンパー機構が作動し振り振動を吸収する。このフライホイール組立体では、支持部材の軸方向延長部がフライホイールに対して軸方向に着脱可能に係合しているため、フライホイールと支持部材の着脱が容易である。

【0010】

請求項 2 に記載のフライホイール組立体では、請求項 1 において、支持部材はフライホイールを軸方向に支持している。このフライホイール組立体では、支持部材はフライホイールを軸方向に支持する機能を有している。

請求項 3 に記載のフライホイール組立体では、請求項 1 又は 2 において、支持部材はフライホイールを半径方向に支持している。このフライホイール組立体では、支持部材はフライホイールを半径方向に支持する機能を有している。

【0011】

請求項 4 に記載のフライホイール組立体では、請求項 1～3 のいずれかにおいて、支持部材は曲げ方向に弾性変形可能であり、フライホイールを曲げ方向に変位可能に支持している。このフライホイール組立体では、支持部材はフライホイールを曲げ方向に変位可能に支持する機能を有している。

請求項 5 に記載のフライホイール組立体では、請求項 1～4 のいずれかにおいて、支持部材は、ダンパー機構を介してフライホイールを支持している。

【0012】

請求項 6 に記載のフライホイール組立体では、請求項 1～5 のいずれかにおいて、支持部材はダンパー機構にトルクを伝達するようになっている。このフライホイール組立体では、支持部材はトルク伝達機能を有している。

請求項 7 に記載のフライホイール組立体では、請求項 1～6 のいずれかにおいて、軸方向延長部は回転方向に並んで複数設けられている。

【0013】

このフライホイール組立体では、軸方向延長部が複数設けられているため、一体の構造に比べて曲げ方向への剛性が低くなっている

請求項 8 に記載のフライホイール組立体では、請求項 7 において、支持部材は、クランクシャフトに固定される環状部と、環状部から半径方向外方に延びる複数の半径方向延長部と、半径方向延長部から延びる軸方向延長部とを有している。

【0014】

このフライホイール組立体では、支持部材は全体として簡単な一つの部材から構成されている。

請求項 9 に記載のフライホイール組立体では、請求項 8 において、半径方向延長部は、クランクシャフト側の部材に対して軸方向に隙間を空けて配置されている。

【0015】

このフライホイール組立体では、支持部材の半径方向延長部は、クランクシャフト側の部材に接近するようにたわむことができる。

請求項 10 に記載のフライホイール組立体は、エンジンのクランクシャフトからのトルクを伝達するための機構であって、フライホイールと、ダンパー機構と、トルク伝達部材とを備えている。ダンパー機構は、フライホイールをクランクシャフトに対して回転方向に弾性的に連結する。トルク伝達部材は、クランクシャフトに取り付けられダンパー機構にトルクを伝達するための部材であり、軸方向に延びダンパー機構に対して軸方向に着脱可能に係合する軸方向延長部を有する。

【0016】

このフライホイール組立体では、クランクシャフトが回転すると、トルクがトルク伝達部材からダンパー機構に伝達され、さらにフライホイールに伝達される。クランクシャフト側からエンジンの燃焼変動等に起因するトルク変動が入力されると、ダンパー機構が作動し振り振動を吸収する。このフライホイール組立体では、トルク伝達部材の軸方向延長部がダンパー機構に対して軸方向に着脱可能に係合しているため、ダンパー機構とトルク伝達部材の着脱が容易である。

【0017】

請求項 11 に記載のフライホイール組立体では、請求項 10 において、ダンパー機構は、振り特性の小振り角領域で低剛性特性を実現するための第 1 ばねを有する第 1 ダンパーと、振り特性の大振り角領域で高剛性特性を実現するための第 2 ばねを有する第 2 ダンパーとを有している。第 1 ダンパーは、第 1 ばねと、第 1 ばねの回転方向両端を支持する第 1 部材と、第 1 部材に相対回転可能に配置され第 1 ばねの回転方向両端を支持する第 2 部材とを有している。軸方向延長部は第 1 部材に回転方向に係合している。

【0018】

このフライホイール組立体では、第1ダンパー内では、第1部材、第1ばね、第2部材の順番でトルクが伝達される。そして、第1部材と第2部材とが相対回転すると、第1ばねが両部材間で圧縮される。

請求項12に記載のフライホイール組立体では、請求項11において、第1部材には第1軸方向貫通孔が形成され、軸方向延長部は第1軸方向貫通孔内を軸方向に延びている。

【0019】

このフライホイール組立体では、軸方向延長部は第1部材に対して直接トルクを伝達するとともに、軸方向に着脱可能である。

請求項13に記載のフライホイール組立体では、請求項12において、第2部材には、第1軸方向貫通孔に対応して形成され、第1軸方向孔及び軸方向延長部より回転方向に長い第2軸方向貫通孔が形成されている。軸方向延長部は第2軸方向貫通孔内を軸方向に延びている。

【0020】

このフライホイール組立体では、軸方向延長部は第2軸方向貫通孔を回転方向に移動することができる。

請求項14に記載のフライホイール組立体では、請求項13において、第2部材はブロック形状の部材であり、第1部材は第2部材の軸方向片側に配置された部分を少なくとも有する板状の部材である。

【0021】

このフライホイール組立体では、第1部材と第2部材が簡単な構成である。

請求項15に記載のフライホイール組立体では、請求項11～14のいずれかにおいて、第1ばねは、第1部材と第2部材とによって脱落不能に保持されている。

このフライホイール組立体では、第1ばねが第1部材及び第2部材から脱落しにくい。

【0022】

請求項16に記載のフライホイール組立体では、請求項11～15のいずれかにおいて、第2ばねは回転方向に並んで複数配置されており、第1ダンパーは、

第2ばね同士の回転方向間に配置されている。

このフライホイール組立体では、第1ダンパーが第2ばね同士の回転方向間に配置されているため、ダンパー機構の径が必要以上に大きくならない。

【0023】

請求項17に記載のフライホイール組立体では、請求項16において、第1ばねは、第2ばねの最内周縁と最外周縁によって規定される環状領域内に完全に入っている。

このフライホイール組立体では、第1ばねが第2ばねの半径方向領域内に完全に配置されているため、ダンパー機構の径が必要以上に大きくならない。

【0024】

請求項18に記載のフライホイール組立体では、請求項11～17のいずれかにおいて、第2部材は、第2ばねの回転方向端に対してトルク伝達可能に係合している。

このフライホイール組立体では、第1ダンパーからのトルクは第2部材から第2ばねに伝達される。

【0025】

請求項19に記載のフライホイール組立体では、請求項10～18のいずれかにおいて、トルク伝達部材は、曲げ方向に弾性変形可能であり、フライホイールを曲げ方向に変位可能に支持している。

このフライホイール組立体では、トルク伝達部材は、フライホイールに対してトルクを伝達する機能とともに、フライホイールを曲げ方向に変位可能に支持する機能を有している。

【0026】

請求項20に記載のフライホイール組立体では、請求項10～19のいずれかにおいて、軸方向延長部は、回転方向に並んで複数設けられている。

このフライホイール組立体では、複数の軸方向延長部が設けられているため、一体の構造に比べて曲げ方向への剛性が低くなっている。

請求項21に記載のフライホイール組立体では、請求項20において、トルク伝達部材は、クランクシャフトに固定される環状部と、環状部から半径方向外方

に延びる複数の半径方向延長部と、半径方向延長部から延びる軸方向延長部とを有している。

【0027】

このフライホイール組立体では、トルク伝達部材は全体として簡単な1つの部材から構成されている。

請求項22に記載のフライホイール組立体では、請求項21において、半径方向延長部は、クランクシャフト側の部材に対して軸方向に隙間を空けて配置されている。

【0028】

このフライホイール組立体では、トルク伝達部材の半径方向延長部は、クランクシャフト側の部材に接近するようにたわむことができる。

請求項23に記載のフライホイール組立体は、エンジンのクランクシャフトからのトルクを伝達するための機構であって、フライホイールと、ダンパー機構と、フレキシブル部材とを備えている。ダンパー機構は、フライホイールをクランクシャフトに対して回転方向に弾性的に連結する。フレキシブル部材は、フライホイールをクランクシャフトに対して曲げ方向に変位可能に支持するために曲げ方向に弾性変形可能な部材であり、軸方向に延びフライホイールに対して軸方向に着脱可能に係合する軸方向延長部を有する。

【0029】

このフライホイール組立体では、クランクシャフトが回転すると、トルクがダンパー機構を介してフライホイールに伝達される。クランクシャフト側からエンジンの燃焼変動等に起因するトルク変動が入力されると、ダンパー機構が作動する。また、エンジン側から曲げ振動が入力されると、フレキシブル部材が曲げ方向に弾性変形する。この結果、曲げ振動が吸収される。フレキシブル部材の軸方向延長部がフライホイールに対して軸方向に着脱可能に係合しているため、フレキシブル部材とフライホイール側との着脱が容易になる。

【0030】

請求項24に記載のフライホイール組立体では、請求項23において、軸方向延長部は、回転方向に並んで複数設けられている。

このフライホイール組立体では、複数の軸方向延長部が設けられているため、一体の構造に比べて曲げ方向の剛性が低くなっている。

請求項 25 に記載のフライホイール組立体では、請求項 24 において、フレキシブル部材は、クランクシャフトに固定される環状部と、環状部から半径方向外方に延びる複数の半径方向延長部と、半径方向延長部から延びる軸方向延長部とを有している。

【0031】

このフライホイール組立体では、トルク伝達部材は全体として簡単な 1 つの部材から構成されている。

請求項 26 に記載のフライホイール組立体では、請求項 25 において、半径方向延長部は、クランクシャフト側の部材に対して軸方向に隙間を空けて配置されている。

【0032】

このフライホイール組立体では、トルク伝達部材の半径方向延長部は、クランクシャフト側の部材に接近するようにたわむことができる。

請求項 27 に記載のフライホイール組立体では、請求項 23～26 のいずれかにおいて、フレキシブル部材は、ダンパー機構を介してフライホイールを支持している。

【0033】

請求項 28 に記載のフライホイール組立体では、請求項 23～27 のいずれかにおいて、軸方向延長部は、ダンパー機構に係合するトルク入力部として機能している。

このフライホイール組立体では、フレキシブル部材は、トルク伝達機能と曲げ振動吸収機能とを有している。

【0034】

請求項 29 に記載のフライホイール組立体では、請求項 28 において、ダンパー機構は、振り特性の小振り角領域で低剛性特性を実現するための第 1 ばねを有する第 1 ダンパーと、振り特性の大振り角領域で高剛性特性を実現するための第 2 ばねを有する第 2 ダンパーとを有している。軸方向延長部は第 1 ダンパーに回

転方向に係合している。

【0035】

請求項30に記載のフライホイール組立体では、請求項29において、第1ダンパーは、第1ばねと、第1ばねの回転方向両端を支持する第1部材と、第1部材に相対回転可能に配置され第1ばねの回転方向両端を支持する第2部材とを有している。軸方向延長部は第1部材に回転方向に係合している。

【0036】

【発明の実施の形態】

(1) 構成

図1及び図2に示す本発明の一実施形態としてのクラッチ装置1は、主に、第1フライホイール組立体4と、第2フライホイール組立体5と、クラッチカバー組立体8と、クラッチディスク組立体9と、リリース装置10とから構成されている。なお、第1フライホイール組立体4と第2フライホイール組立体5との組み合わせによって、ダンパー機構6を含むフライホイールダンパー11が構成されている。

【0037】

図1及び図2の左側にはエンジン（図示せず）が配置されており、右側にはトランスミッション（図示せず）が配置されている。クラッチ装置1はエンジン側のクランクシャフト2とトランスミッション側の入力シャフト3との間でトルクを断続するための装置である。

第1フライホイール組立体4は、クランクシャフト2の先端に固定されている。第1フライホイール組立体4は、クランクシャフト2側に大きな慣性モーメントを確保するための部材である。第1フライホイール組立体4は、主に、円板状部材13と、環状部材14と、支持プレート39（後述）とから構成されている。円板状部材13は内周端が複数のボルト15によってクランクシャフト2の先端に固定されている。円板状部材13には、ボルト15に対応する位置にボルト貫通孔13aが形成されている。ボルト15はクランクシャフト2に対して軸方向トランスミッション側から取り付けられている。環状部材14は、円板状部材13の外周端軸方向トランスミッション側に固定されており、厚肉ブロック状の

部材である。円板状部材 13 の外周端は溶接等によって環状部材 14 に固定されている。さらに、環状部材 14 の外周面にはエンジン始動用リングギア 17 が固定されている。なお、第 1 フライホイール組立体 4 は一体の部材から構成されていてもよい。

【0038】

円板状部材 13 の外周部の構造について詳細に説明する。図 4 に示すように、円板状部材 13 の外周部は平坦な形状であり、その軸方向トランスミッション側には摩擦材 19 が貼られている。摩擦材 19 は、図 6 に示すように、複数の弧状部材から構成されており、全体で環状になっている。摩擦材 19 は、相対回転抑制機構 24 において、第 1 フライホイール組立体 4 と第 2 フライホイール組立体 5 が連結するときのショックを緩和する部材として機能しており、さらに連結時の相対回転の早期停止に貢献している。なお、摩擦材 19 は円板状プレート 22 に固定されていてもよい。

【0039】

さらに、円板状部材 13 の外周縁には、図 9 ～図 11 に示すように、軸方向トランスミッション側に延びる筒状部 20 が形成されている。筒状部 20 は、環状部材 14 の内周面に支持されており、その先端に複数の切り欠き 20a が形成されている。切り欠き 20a は、所定角度だけ回転方向に延びており、後述するように回転方向係合部 69 の一部として機能する。また、切り欠き 20a を構成する回転方向両側の部分は、筒状部 20 において軸方向に突出する爪部 20b であると考えてもよい。

【0040】

第 2 フライホイール組立体 5 は、主に、摩擦面付きフライホイール 21 と、円板状プレート 22 とから構成されている。摩擦面付きフライホイール 21 は、環状かつ円板状の部材であり、第 1 フライホイール組立体 4 の外周側部分の軸方向トランスミッション側に配置されている。摩擦面付きフライホイール 21 には、軸方向トランスミッション側に第 1 摩擦面 21a が形成されている。第 1 摩擦面 21a は、環状かつ平坦な面であり、後述するクラッチディスク組立体 9 が連結される部分である。摩擦面付きフライホイール 21 には、さらに、軸方向エンジ

ン側に第2摩擦面21bが形成されている。第2摩擦面21bは、環状かつ平坦な面であり、後述する摩擦抵抗発生機構7の摩擦摺動面として機能している。第2摩擦面21bは、第1摩擦面21aに比べて、外径はわずかに小さいものの、内径は大幅に大きい。したがって、第2摩擦面21bの有効半径は第1摩擦面21aの有効半径より大きい。なお、第2摩擦面21bは、摩擦材19に対して軸方向に対向している。

【0041】

円板状プレート22について説明する。円板状プレート22は、第1フライホイール組立体4と摩擦面付きフライホイール21との軸方向間に配置された部材である。円板状プレート22は、外周部が複数のリベット23によって摩擦面付きフライホイール21の外周部に固定されており、摩擦面付きフライホイール21と一体回転する部材として機能する。具体的に説明すると、円板状プレート22は、外周縁側から、外周固定部25と、筒状部26と、当接部27と、連結部28と、ばね支持部29と、内周部30と、内周側筒状部31とから構成されている。外周固定部25は、摩擦面付きフライホイール21の外周部の軸方向エンジン側面に当接した平板状部分であり、前述のリベット23によって摩擦面付きフライホイール21の外周部に固定されている。筒状部26は、外周固定部25の内周縁から軸方向エンジン側に延びる部分であり、円板状部材13の筒状部20の内周側に位置している。筒状部26には、複数の切り欠き26aが形成されている。切り欠き26aは、図5に示すように、筒状部20の切り欠き20aに対応して形成されており、しかも回転方向の角度は大幅に大きい。したがって、各切り欠き26aの回転方向両端は、対応する切り欠き20aの回転方向両端より回転方向外側に位置している。当接部27は、円板状かつ平板状の部分であり、摩擦材19に対応している。当接部27は、摩擦面付きフライホイール21の第2摩擦面21bに対して軸方向に空間を介して対向している。この空間内に、後述する摩擦抵抗発生機構7の各部材が配置されている。このように摩擦抵抗発生機構7は第2フライホイール組立体5の円板状プレート22の当接部27と摩擦面付きフライホイール21との間に配置されているため、省スペースの構造が実現される。連結部28は、当接部27より軸方向トランスミッション側に位置

する平坦な部分であり、後述するばね支持プレート 35 が固定されている。ばね支持部 29 は、ダンパー機構 6 のコイルスプリング 32 を収納しかつ支持するための部分である。このように当接部 27 を有する円板状プレート 22 がばね支持部 29 を有していることで、部品点数が少なくなり、構造が簡単になる。内周側筒状部 31 は、円板状部材 13 の内周筒状部 13b によって回転自在に半径方向に支持されている。具体的には、内周側筒状部 31 の内周面には筒状のブッシュ 97 が固定されており、ブッシュ 97 の内周面が円板状部材 13 の内周筒状部 13b の外周面に回転自在に支持されている。このように、ブッシュ 97 や内周筒状部 13b によって、第 2 フライホイール組立体 5 を第 1 フライホイール組立体 4 に対して半径方向に位置決めする半径方向位置決め機構 96 が形成されている。なお、ブッシュ 97 は潤滑性のよい材料から構成されたり、表面に潤滑剤が塗布されていたりしても良い。

【0042】

ダンパー機構 6 について説明する。ダンパー機構 6 は、クランクシャフトと摩擦面付きフライホイール 21 とを回転方向に弾性的に連結するための機構であり、複数のコイルスプリング 32 を含む高剛性ダンパー 38 と、摩擦抵抗発生機構 7 とから構成されている。ダンパー機構 6 は、さらに、捩りトルクの小さな領域で低剛性の特性を発揮するための低剛性ダンパー 37 を含んでいる。低剛性ダンパー 37 と高剛性ダンパー 38 とはトルク伝達系において直列に作用するように配置されている。

【0043】

各コイルスプリング 32 は、大小のばねが組み合わされた親子ばねである。各コイルスプリング 32 は、各ばね支持部 29 内に収容され、ばね支持部 29 によって半径方向両側と軸方向トランスミッション側とを支持され、さらに回転方向両側も支持されている。さらに、円板状プレート 22 の連結部 28 には、リベット 36 によってばね支持プレート 35 が固定されている。ばね支持プレート 35 は、環状部材であり、各コイルスプリング 32 の外周部の軸方向エンジン側を支持するばね支持部 35a を有している。

【0044】

ばね回転方向支持機構 37 は、各コイルスプリング 32 の回転方向間に配置され、さらに円板状プレート 22 とばね支持プレート 35 との軸方向間に挟まれた状態で回転方向に移動可能となっている。各ばね回転方向支持機構 37 は概ねブロック形状であり、軸線方向に貫通する孔（64a、65a、70a）を有している。

【0045】

支持プレート 39 は、円板状部材 13 の内周部の軸線方向トランスミッション側面に固定された部材である。支持プレート 39 は、円盤状部 39a と、その外周縁から半径方向外側に延びる複数の（この実施形態では 4 個の）突出部 39b とから構成されている。突出部 39b には、半径方向に対向する 2 カ所にはテーパ面が形成された丸孔 39d が形成されており、各丸孔 39d にはボルト 40 が配置されている。ボルト 40 は、円板状部材 13 のねじ孔 33 に螺合しており、支持プレート 39 を円板状部材 13 に固定している。円盤状部 39a の内周縁は、円板状部材 13 の内周筒状部 13b の外周面に係合しており、この係合によって支持プレート 39 が円板状部材 13 に対して芯出しされている。円盤状部 39a には、円板状部材 13 のボルト貫通孔 13a に対応して複数の丸孔 39c が形成されており、各丸孔 39c 内にボルト 15 の胴部が貫通している。また、突出部 39b は、概ね円板状部材 13 に沿って延びる半径方向延長部 39e と、その先端から軸方向トランスミッション側に延びる軸方向延長部 39f とによって構成されている。突出部 39b の軸方向延長部 39f は、各ばね回転方向支持機構 37 の孔（64a、65a、70a）に対して軸線方向エンジン側から挿入して係合可能となっている。以上に述べたように、ばね回転方向支持機構 37 及び支持プレート 39 は、高剛性ダンパー 38 におけるトルク入力側の部材として機能している。

【0046】

さらに、支持プレート 39 は、第 2 フライホイール組立体 5 をクランクシャフト 2 に対して曲げ方向に弾性的に支持する曲げ方向支持機構として機能している。支持プレート 39 は、トルク伝達を行うために回転方向の剛性が高く、曲げ方向にはクランクシャフト 2 からの曲げ振動に対してたわむように剛性が低くなっ

ている。また、突出部 39b の半径方向延長部 39e は円板状部材 13 に対して軸方向トランスミッション側にわずかに離れて配置されている。この結果、突出部 39b は、所定範囲ではあるが、円板状部材 13 に接近するように曲げ方向に変形可能である。

【0047】

次に、第 2 フライホイール組立体 5 側において支持プレート 39 と係合するばね回転方向支持機構 37 は、コイルスプリング 32 の回転方向間に配置された構造であり、以下の 3 つの機能を有している。

①コイルスプリング 32 を回転方向に支持する機能(後述)

②1 段目低剛性ダンパーの機能 (後述)

③支持プレート 39 によって支持される機能 (前述)

したがって、ばね回転方向支持機構 37 は、低剛性ダンパー 37 又は支持プレート係合部 37 といってもよい。

【0048】

ばね回転方向支持機構 37 について、図 16 ～図 30 を用いて詳細に説明する。ばね回転方向支持機構 37 は、支持プレート 39 の軸方向延長部 39f に対応して複数(この実施形態では 4 個)配置されている。ばね回転方向支持機構 37 の各部分は、それ自体が低剛性のダンパー機構であり、プレート 61 と、ブロック 62 と、両者を回転方向に弾性的に連結するスプリング 63 とから構成されている。

【0049】

プレート 61 は、低剛性ダンパー 37 の入力側部材であり、支持プレート 39 から直接トルクが入力されるようになっている。プレート 61 は、図 16, 図 22 ～図 26 に示すように、断面コの字状の例えば金属製部材であり、軸方向両側の平坦部 64, 65 と、両者の半径方向外側縁同士を連結するために軸方向に延びる連結部 66 とから主に構成されている。プレート 61 は、半径方向内側と回転方向両側に開いている。平坦部 64, 65 には、軸方向に貫通する回転方向に長い孔 64a, 65a が形成されており、これら孔 64a, 65a 内に支持プレート 39 の軸方向延長部 39f が挿入されている。軸方向延長部 39f の回転方

向長さは、孔 64a, 65a の回転方向長さとはほぼ等しく、回転方向両端同士が当接又はわずかな隙間を介して近接している。また、軸方向延長部 39f の半径方向幅は、孔 64a, 65a の半径方向幅とはほぼ等しく、半径方向両側縁同士が当接又はわずかな隙間を介して近接している。軸方向延長部 39f の先端は、平坦部 65 からさらに軸方向トランスミッション側に突出しており、円板状プレート 22 に形成された凹部 67 内に配置されている。凹部 67 は軸方向延長部 39f より回転方向に長く形成されており、そのため軸方向延長部 39f は凹部 67 内を回転方向に移動可能である。なお、凹部 67 と軸方向延長部 39f の先端は軸方向に対向しているため、円板状プレート 22 は支持プレート 39 によって軸方向に支持されていることになる。

【0050】

プレート 61 は、円板状プレート 22 によって軸方向両側に移動不能に支持されている。具体的には、プレート 61 の平坦部 64 の軸方向エンジン側面はばね支持プレート 35 の支持部 35b によって支持され、平坦部 65 の軸方向トランスミッション側面は円板状プレート 22 によって支持されている。このような状態で、プレート 61 は円板状プレート 22 に対して回転方向に摺動可能となっている。このように低剛性ダンパー 37 は摩擦面付きフライホイール 21 や円板状プレート 22 などに保持されているため、第 2 フライホイール組立体 5 の管理や組み付けが容易である。また、以上より、ばね支持プレート 35 は、ばね支持部 35a と支持部 35b を回転方向に交互に有する環状の部材であることが分かる。

【0051】

プレート 61 は、連結部 66 の回転方向両側において軸方向中間部分から半径方向外方に折り曲げられて延びる一对の突起 68 をさらに有している。突起 68 はスプリング 63 に対して直接係合する爪部となっている（後述）。

ブロック 62 は、図 16 ～図 21 に示すように、プレート 61 内に（つまり、平坦部 64, 65 の間にかつ連結部 66 の半径方向内側に）配置されている。ブロック 62 は、例えば樹脂製のブロック状の部材であり、その外形寸法はプレート 61 の内形寸法とはほぼ等しいため、両者の間にはほとんど隙間がないか又はわ

ずかな隙間が確保されている。このようにして、ブロック 6 2 は、プレート 6 1 に対して所定角度範囲内で回転方向に摺動可能となっている。ブロック 6 2 の本体 7 0 は、プレート 6 1 の孔 6 4 a, 6 5 a に対応した位置に軸方向に貫通する孔 7 0 a が形成されている。孔 7 0 a は、孔 6 4 a, 6 5 a と半径方向位置及び半径方向幅がほぼ等しいが、孔 6 4 a, 6 5 a に対して回転方向に長く、その結果回転方向両端が孔 6 4 a, 6 5 a の回転方向両端より回転方向外側に位置している。軸方向延長部 3 9 f は、孔 7 0 a 内に延びており、孔 7 0 a 内で回転方向に移動可能となっている。軸方向延長部 3 9 f が孔 7 0 a の回転方向端に当接すると、軸方向延長部 3 9 f 及びプレート 6 1 からなる入力側部材と、ブロック 6 2 からなる出力側部材との相対回転が停止する。

【0052】

ブロック 6 2 の本体 7 0 の半径方向外側面には、溝 7 2 が形成されている。溝 7 2 はプレート 6 1 の連結部 6 6 によって閉塞された空間となっている。溝 7 2 は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように、第 1 凹部 7 2 a と、その回転方向両側に延びる第 2 凹部 7 2 b とから構成されている。第 2 凹部 7 2 b は、第 1 凹部 7 2 a と半径方向の深さが同等であるが、軸方向長さが短くなっている。そのため、第 1 凹部 7 2 a の回転方向両端には段差面である端面 7 2 c が確保されている。第 2 凹部 7 2 b は、第 1 凹部 7 2 a の軸方向中間部分から回転方向外側に延びている。第 1 凹部 7 2 a 内には、スプリング 6 3 が配置されている。スプリング 6 3 は、回転方向に延びるコイルスプリングであって、回転方向両端が第 1 凹部 7 2 a の回転方向端面に当接又は近接している。スプリング 6 3 は、コイルスプリング 3 2 に比べて線径、コイル径、及び自由長が大幅に小さく、さらにばね定数も極端に小さい。さらに、プレート 6 1 の突起 6 8 は、第 2 凹部 7 2 b 内に配置され、さらに具体的には第 1 凹部 7 2 a の回転方向両端外方においてスプリング 6 3 の回転方向両端に当接又は近接している。プレート 6 1 の突起 6 8 は、第 2 凹部 7 2 b 内のみならず第 1 凹部 7 2 a 内も回転方向に移動可能である。このようにして、スプリング 6 3 は、プレート 6 1 とブロック 6 2 との間で、さらに具体的にはプレート 6 1 の突起 6 8 とブロック 6 2 の第 1 凹部 7 2 a の端面 7 2 c との間で回転方向に圧縮されうるようになっている。また、スプリング 6 3 は、プ

レート 6 1 とブロック 6 2 との間で保持されており（回転方向、軸方向及び半径方向に支持されており）、具体的には第 1 凹部 7 2 a とプレート 6 1 の連結部 6 6 とによって形成される閉空間内に収容されている。

【0053】

ブロック 6 2 の回転方向両側には、コイルスプリング 3 2 を回転方向に支持しているスプリングシート 7 4 が配置されている。スプリングシート 7 4 は、図 2 8 ～図 3 1 に示すように、概ね円形状の部材である。スプリングシート 7 4 は、コイルスプリング 3 2 の回転方向端部に当接する前面 7 6 と、その反対側でブロック 6 2 に当接する後面 7 7 とを有している。前面 7 6 側には、コイルスプリング 3 2 内に延びて係合する円柱状の第 1 突起 7 8 と、コイルスプリング 3 2 に内周側外側面を支持する弧状の第 2 突起 7 9 が設けられている。後面 7 7 側には、ブロック 6 2 の一部（後述）が係合する概ね四角形状の凹部 8 0 が形成されている。この凹部 8 0 内に、ブロック 6 2 の回転方向両側に設けられた凸部 8 1 が回転方向から挿入されている。凸部 8 1 は、凹部 8 0 に対して回転方向に離脱及び係合が可能となっており、係合状態ではスプリングシート 7 4 を半径方向に移動不能に支持している。後面 7 7 側において、半径方向内側の軸方向中間には、軸方向に見て円の一部となる弧状面 8 9 が形成されており、その軸方向両側には半径方向外側にいくに従って回転方向厚みが小さくなっていく傾斜面 9 0 が形成されている。

【0054】

スプリングシート 7 4 の後面 7 7、特に後面 7 7 の半径方向外側部分は、円板状プレート 2 2 のばね支持部 2 9 の回転方向両端によって回転方向に支持されている。円板状プレート 2 2 において、低剛性ダンパー 3 7 の半径方向内側には、リベット 9 1 によって固定された筒状のカラー 9 2 が設けられている。カラー 9 2 は、円板状プレート 2 2 から軸方向に延びており、図 1 7 に示すようにスプリングシート 7 4 の弧状面 8 9 に当接している。カラー 9 2 は、スプリングシートの弧状面 8 9 に対して回転方向に離脱及び係合が可能となっている。以上に述べたカラー 9 2 とスプリングシート 7 4 との係合により、両者間でトルク伝達が可能になっている。このようにカラー 9 2 から円板状プレート 2 2 へのトルク伝

達を可能とすることで、円板状プレート 22 のばね支持部 29 の絞りを極端に深くすることなく、スプリングシート 74 の半径方向内側を支持することができている。

【0055】

低剛性ダンパー 37 がコイルスプリング 32 同士の回転方向間に配置されているため、ダンパー機構 6 の径が必要以上に大きくならない。特にスプリング 63 は、軸方向に見た場合に、コイルスプリング 32 の最内周縁と最外周縁によって規定される環状領域内に完全に入っているため、ダンパー機構 6 の径が必要以上に大きくならない。

【0056】

さらに、支持プレート 39 の機能をまとめると、以下のようになる。

①第 2 フライホイール組立体 5 をクランクシャフト 2 に対して軸方向に支持する機能

②第 2 フライホイール組立体 5 をクランクシャフト 2 に対して半径方向に支持する機能

③第 2 フライホイール組立体 5 をクランクシャフト 2 に対して曲げ方向に変位可能に支持する機能

④第 2 フライホイール組立体 5 にクランクシャフト 2 からトルクを伝達する機能

このように支持プレート 39 が複数の機能を有しているため、部品点数が少なくなっている。特に、支持プレート 39 は全体として簡単な 1 つの部材から構成されている。さらに、支持プレート 39 の軸方向延長部 39 f はダンパー機構 6 の低剛性ダンパー 37 に対して軸方向に着脱可能に係合しているため、クランクシャフト 2 に対する第 2 フライホイール組立体 5 の組み付け及び分解が容易である。

【0057】

摩擦抵抗発生機構 7 は、クランクシャフト 2 と摩擦面付きフライホイール 21 との回転方向間でコイルスプリング 32 と並列に機能する機構であり、クランクシャフト 2 と摩擦面付きフライホイール 21 が相対回転すると所定のヒステリシ

ストルクを発生する。摩擦抵抗発生機構 7 は、摩擦面付きフライホイール 21 の第 2 摩擦面 21b と円板状プレート 22 の当接部 27 との間に配置され互いに当接する複数のワッシャによって構成されている。摩擦抵抗発生機構 7 は、図 4 に示すように、当接部 27 から摩擦面付きフライホイール 21 に向かって、第 1 フリクションワッシャ 41 と、第 1 フリクションプレート 42 と、コーンスプリング 43 と、第 2 フリクションプレート 44 と、第 2 フリクションワッシャ 45 とを有している。第 1 及び第 2 フリクションワッシャ 41, 45 は摩擦係数が高い材料からなるが、他の部材は鋼鉄製である。なお、このように円板状プレート 22 が摩擦抵抗発生機構 7 を摩擦面付きフライホイール 21 側に保持する機能も有しているため、部品点数が少なくなり、構造が簡単になる。

【0058】

第 1 フリクションワッシャ 41 は、当接部 27 と第 1 フリクションプレート 42 との間に挟まれている。この実施形態では第 1 フリクションワッシャ 41 は第 1 フリクションプレート 42 に固定されているが、当接部 27 に固定されていても又は両部材に固定されていなくてもよい。第 1 フリクションプレート 42 は、第 1 フリクションワッシャ 41 とコーンスプリング 43 との間に挟まれている。第 1 フリクションプレート 42 の外周縁には、軸方向トランスミッション側に延びる複数の突起 42a が形成されている。各突起 42a の先端の半径方向内側面は摩擦面付きフライホイール 21 の外周面に当接して半径方向に支持されている。コーンスプリング 43 は、自由状態ではコーン形状であるが、図においては第 1 フリクションプレート 42 と第 2 フリクションプレート 44 との間で圧縮されて平坦な形状になっており、両側の部材に弾性力を与えている。第 2 フリクションプレート 44 は、コーンスプリング 43 と第 2 フリクションワッシャ 45 との間に挟まれている。第 2 フリクションプレート 44 は内周縁に沿って軸方向エンジン側に延びる内周筒状部 44a を有している。内周筒状部 44a の内周面は、円板状プレート 22 によって半径方向に支持されている。内周筒状部 44a の外周面には、第 1 フリクションプレート 42 及びコーンスプリング 43 の内周面が当接して、半径方向に支持されている。さらに、第 2 フリクションプレート 44 の外周縁には切り欠き 44e が形成され、その中を前述の突起 42a が通過し

らに延びている。この係合によって、第1フリクションプレート42と第2フリクションプレート44は、軸方向には相対移動可能であるが、回転方向には相対回転不能となっている。第2フリクションワッシャ45は、第2フリクションプレート44と摩擦面付きフライホイール21の第2摩擦面21bとの間に配置されている。この実施形態では第2フリクションワッシャ45は第2フリクションプレート44に固定されているが、摩擦面付きフライホイール21に固定されていても又は両部材に固定されていなくてもよい。

【0059】

第2フリクションプレート44の外周縁には、複数の突起44bが形成されている。突起44bは、切り欠き26aに対応して形成されており、半径方向外側に延びる突起部44cと、その先端から軸方向エンジン側に延びる爪部44dとから構成されている。突起部44cは切り欠き26a内を半径方向に貫通しており、爪部44dは、筒状部26の外周側に位置しており、円板状部材13の筒状部20の切り欠き20a内に軸方向トランスミッション側から延びている。このように爪部44dと切り欠き20aとによって、円板状部材13と第2フリクションプレート44との間に回転方向係合部69が形成されている。

【0060】

回転方向係合部69において、爪部44dの回転方向幅は切り欠き20aの回転方向幅より短く、そのため爪部44dは切り欠き20a内を所定角度の範囲で移動可能である。これは、第2フリクションプレート44は円板状部材13に対して、所定角度範囲内では移動可能であることを意味する。なお、ここでいう所定角度とは、エンジンの燃焼変動に起因する微少ねじり振動に対応しており、それに対して高ヒステリシストルクを発生せずに効果的に吸収するための大きさをいう。より詳細には、爪部44dの回転方向R1側には振り角度 $\theta 1$ の回転方向隙間46が確保され、回転方向R2側には振り角度 $\theta 2$ の回転方向隙間47が形成されている。この結果、振り角度 $\theta 1$ と振り角度 $\theta 2$ の合計の振り角度が、第2フリクションプレート44が円板状部材13に対して相対回転可能な所定角度の大きさとなる。なお、この実施形態では、前記合計の振り角度は 8° であるが(図15を参照)、この角度はエンジンの燃焼変動に起因する微少振り振動によ

り生じるダンパー作動角をわずかに越える範囲にあることが好ましい。

【0061】

微少回転方向隙間（46，47）は、別の観点から説明すると、円板状部材13の爪部20bと第2フリクションプレート44の爪部44dとによって構成されている。各爪部20b，44dは、それぞれ、円板状部材13及び第2フリクションプレート44の外周縁から軸方向に起こされた折り曲げ部であり、簡単な構造を有している。

【0062】

なお、以上に述べた円板状部材13の切り欠き20aと第2フリクションプレート44の爪部44dとによる微少回転方向隙間（46，47）は、第1フライホイール組立体4と第2フライホイール組立体5を回転方向に接近させて切り欠き20a内に爪部44dを差し込むだけで構成できる。したがって、組み付け作業が容易である。

【0063】

また、円板状部材13の切り欠き20aと第2フリクションプレート44の爪部44dとによる微少回転方向隙間（46，47）が、第1フライホイール組立体4と第2フライホイール組立体5の外周部同士の上に配置されているため、各フライホイール組立体4，5の内周部の設計自由度が向上する。

摩擦抵抗発生機構7の半径方向位置はダンパー機構6の半径方向位置より外側であり、さらに、半径方向に見た場合に、コイルスプリング32の軸方向両端を境界とする軸方向領域内に摩擦抵抗発生機構7が完全に収容されている。このように、ダンパー機構6と摩擦抵抗発生機構7が概ね半径方向に並んでいる（異なる半径方向位置で軸方向位置が概ね同じである）ため、フライホイールダンパー11の軸方向の寸法が短くなる。

【0064】

クラッチカバー組立体8は、弾性力によってクラッチディスク組立体9の摩擦フェーシング54を摩擦面付きフライホイール21の第1摩擦面21aに付勢するための機構である。クラッチカバー組立体8は、主に、クラッチカバー48と、プレッシャープレート49と、ダイヤフラムスプリング50とから構成されて

いる。

【0065】

クラッチカバー 48 は、板金製の円盤状部材であり、外周部がボルト 51 によって摩擦面付きフライホイール 21 の外周部に固定されている。

プレッシャープレート 49 は、例えば鋳鉄製の部材であり、クラッチカバー 48 の内周側において摩擦面付きフライホイール 21 の軸方向トランスミッション側に配置されている。プレッシャープレート 49 は、摩擦面付きフライホイール 21 の第 1 摩擦面 21a 対向する押圧面 49a を有している。また、プレッシャープレート 49 において押圧面 49a と反対側の面にはトランスミッション側に突出する複数の弧状突出部 49b が形成されている。プレッシャープレート 49 は、弧状に延びる複数のストラッププレート 53 によってクラッチカバー 48 に相対回転不能にかつ軸方向に移動可能に連結されている。なお、クラッチ連結状態ではプレッシャープレート 49 に対してストラッププレート 53 が摩擦面付きフライホイール 21 から離れる方向への荷重を付与している。

【0066】

ダイヤフラムスプリング 50 は、プレッシャープレート 49 とクラッチカバー 48 との間に配置された円板状部材であり、環状の弾性部 50a と、弾性部 50a から内周側に延びる複数のレバー部 50b とから構成されている。弾性部 50a の外周縁部はプレッシャープレート 49 の突出部 49b に軸方向トランスミッション側から当接している。

【0067】

クラッチカバー 48 の内周縁には、軸方向エンジン側に延びさらに外周側に折り曲げられたタブ 48a が複数形成されている。タブ 48a は、ダイヤフラムスプリング 50 の孔を貫通してプレッシャープレート 49 側に延びている。このタブ 48a によって支持された 2 個のワイヤリング 52 が、ダイヤフラムスプリング 50 の弾性部 50a の内周部の軸方向両側を支持している。この状態で、弾性部 50a は、軸方向に圧縮されており、プレッシャープレート 49 とクラッチカバー 48 とに軸方向に弾性力を付与している。

【0068】

クラッチディスク組立体 9 は、摩擦面付きフライホイール 21 の第 1 摩擦面 21a とプレッシャープレート 49 の押圧面 49a との間に配置される摩擦フェーシング 54 を有している。摩擦フェーシング 54 は、円板状かつ環状のプレート 55 を介してハブ 56 に固定されている。ハブ 56 の中心孔には、トランスミッション入力シャフト 3 がスプライン係合している。

【0069】

リリース装置 10 は、クラッチカバー組立体 8 のダイヤフラムスプリング 50 を駆動することでクラッチディスク組立体 9 に対してクラッチリリース動作を行うための機構である。リリース装置 10 は、主に、リリースベアリング 58 と、図示しない油圧シリンダ装置とから構成されている。リリースベアリング 58 は、主にインナーレースとアウターレースとその間に配置された複数の転動体とからなり、ラジアル荷重及びスラスト荷重を受けることが可能となっている。リリースベアリング 58 のアウターレースには、筒状のリテーナ 59 が装着されている。リテーナ 59 は、アウターレースの外周面に当接する筒状部と、筒状部の軸方向エンジン側端から半径方向内側に延びアウターレースの軸方向トランスミッション側面に当接する第 1 フランジと、筒状部の軸方向エンジン側端から半径方向外側に延びる第 2 フランジとを有している。第 2 フランジには、ダイヤフラムスプリング 50 のレバー部 50b の半径方向内側端に軸方向エンジン側から当接する環状の支持部が形成されている。

【0070】

油圧室シリンダ装置は、油圧室構成部材と、ピストン 60 とから主に構成されている。油圧室構成部材はその内周側に配置された筒状のピストン 60 との間に油圧室を構成している。油圧室内には油圧回路から油圧が供給可能となっている。ピストン 60 は、概ね筒状の部材であり、リリースベアリング 58 のインナーレースに対して軸方向トランスミッション側から当接するフランジを有している。この状態で、油圧回路から油圧室に作動油が供給されると、ピストン 60 はリリースベアリング 58 を軸方向エンジン側に移動させる。

【0071】

以上に述べたように、第 1 フライホイール組立体 4 と第 2 フライホイール組立

体5は、それぞれ別個独立の組立体を構成しており、軸方向に着脱自在に組み付けられている。具体的には、第1フライホイール組立体4と第2フライホイール組立体5は、外周側から、筒状部20と第2フリクションプレート44との係合、円板状部材13と当接部27との係合、ばね支持プレート35とばね回転方向支持機構37との係合、及び内周筒状部13bと内周側筒状部31との係合によって、互いに係合している。また、両者は所定範囲であれば軸方向に移動可能となっており、具体的には、第2フライホイール組立体5は第1フライホイール組立体4に対して、当接部27が摩擦材19に対してわずかに離反する位置と当接する位置との間で軸方向に移動可能である。

【0072】

(2) 動作

①トルク伝達

このクラッチ装置1では、エンジンのクランクシャフト2からのトルクは、フライホイールダンパー11に入力され、第1フライホイール組立体4から第2フライホイール組立体5に対して、ダンパー機構6を介して伝達される。ダンパー機構6では、トルクは、支持プレート39、低剛性ダンパー37（後述）、高剛性ダンパー38、円板状プレート22の順番で伝達される。低剛性ダンパー37では、トルクは、プレート61、スプリング63及びブロック62の順番で伝達される。高剛性ダンパー38では、トルクは、スプリングシート74、コイルスプリング32及びスプリングシート74の順番で伝達される。高剛性ダンパー38からのトルクは、カラー92及びリベット91を介して円板状プレート22に伝達される。さらに、トルクは、フライホイールダンパー11から、クラッチ連結状態でクラッチディスク組立体9に伝達され、最後に入力シャフト3に出力される。

【0073】

クラッチ装置1にエンジンからの燃焼変動が入力されると、ダンパー機構6において低剛性ダンパー37と高剛性ダンパー38とが作動する。低剛性ダンパー37では、プレート61とブロック62とが相対回転し、両者間でスプリング63が圧縮される。高剛性ダンパー38では、支持プレート39及びばね回転方向

支持機構 37 と円板状プレート 22 とが相対回転し、その間で複数のコイルスプリング 32 が圧縮される。さらに、摩擦抵抗発生機構 7 が所定のヒステリシストルクを発生する。以上の作用により捩じり振動が吸収・減衰される。

【0074】

コイルスプリング 32 の圧縮は、具体的には、ばね回転方向支持機構 37 と円板状プレート 22 のばね支持部 29 の回転方向端部との間で行われる。摩擦抵抗発生機構 7 では、第 1 及び第 2 フリクションプレート 42, 44 は円板状部材 13 と一体回転し、円板状プレート 22 及び摩擦面付きフライホイール 21 と相対回転する。この結果、当接部 27 と第 1 フリクションプレート 42 との間で第 1 フリクションワッシャ 41 が滑り、第 2 フリクションプレート 44 と摩擦面付きフライホイール 21 の第 2 摩擦面 21b との間で第 2 フリクションワッシャ 45 が滑る。このように、摩擦面が 2 面確保されているため、比較的大きなヒステリシストルクが発生する。なお、ここでは、摩擦面付きフライホイール 21 の第 2 摩擦面 21b が摩擦抵抗発生機構 7 の摩擦面を構成しているため、部品点数が少なくなり、構造が簡単になる。

【0075】

次に、車両の通常走行中にエンジンの燃焼変動に起因する微小捩り振動がクラッチ装置 1 に入力されたときのダンパー機構 6 の動作を、図 14 の機械回路図と図 15 の捩り特性線図を用いて説明する。ダンパー機構 6 のコイルスプリング 32 が圧縮されているときに微小捩り振動が入力されると、摩擦抵抗発生機構 7 の第 2 フリクションプレート 44 は、円板状部材 13 の筒状部 20 の切り欠き 20a と爪部 44d との間の微小回転方向隙間 (46, 47) において、円板状部材 13 に対して相対回転する。つまり、第 1 及び第 2 フリクションプレート 42, 44 は第 1 及び第 2 フリクションワッシャ 41, 45 を介して当接部 27 及び摩擦面付きフライホイール 21 と一体回転する。この結果、微小捩り振動に対しては高ヒステリシストルクが発生しない。すなわち図 15 の捩り特性線図において例えば「AC2HYS」ではコイルスプリング 32 が作動するが、摩擦抵抗発生機構 7 では滑りが生じない。つまり、所定の捩り角度範囲では、通常のヒステリシストルクよりはるかに小さなヒステリシストルクが得られる。このヒステリ

シストルクは全体にわたるヒステリシストルクの1/10程度であることが好ましい。このように、捩じり特性において摩擦抵抗発生機構7を所定角度範囲内では作動させない微少回転方向隙間(46, 47)を設けたため、振動・騒音レベルを大幅に低くすることができる。

【0076】

②クラッチ連結・リリース動作

図示しない油圧回路によって油圧シリンダの油圧室内に作動油が供給されると、ピストン60は軸方向エンジン側に移動する。これにより、リリースベアリング58はダイヤフラムスプリング50の内周端を軸方向エンジン側に移動させる。この結果ダイヤフラムスプリング50の弾性部50aはプレッシャープレート49から離れる。これによりプレッシャープレート49はストラッププレート53の付勢力によってクラッチディスク組立体9の摩擦フェーシング54から離れ、クラッチ連結が解除される。

【0077】

このクラッチリリース動作において、リリースベアリング58からクラッチカバー組立体8に対して軸方向エンジン側に作用する荷重によって、第2フライホイール組立体5が軸方向エンジン側に付勢されて移動する。これにより、相對回転抑制機構24において円板状プレート22の当接部27が、摩擦材19に押し付けられて円板状部材13に摩擦係合する。すなわち、第2フライホイール組立体5が第1フライホイール組立体4に対して相對回転不能になる。さらに言い換えると、第2フライホイール組立体5がクランクシャフト2に対してロックされた状態となり、ダンパー機構6が作動しない。したがって、エンジン始動又は停止時の低回転数領域(例えば回転数0~500rpm)での共振点通過時には、クラッチをリリースすることで、共振によるダンパー機構6の破損や音/振動を生じにくくしている。ここでは、ダンパー機構6のロックがクラッチリリース時におけるリリース装置10からの荷重を利用しているため、構造が簡単になる。特に、相對回転抑制機構24が円板状部材13や円板状プレート22といった単純な形状の部材からなるため、特別な構造を設ける必要がない。

【0078】

さらに、以上の動作においては、第2フライホイール組立体5が第1フライホイール組立体4に対して軸方向及び曲げ方向にも移動不能となる。さらに言い換えると、第2フライホイール組立体5がクランクシャフト2に対してロックされた状態となり、曲げ方向支持部材としての支持プレート39が作動しない。したがって、共振による支持プレート39の破損や音／振動を生じにくくしている。以上より、相対回転抑制機構24は、曲げ方向変位抑制機構24といってもよい。

【0079】

ここでは、支持プレート39のロックがクラッチリリース時におけるリリース装置10からの荷重を利用しているため、構造が簡単になる。特に、曲げ方向変位抑制機構24が円板状部材13や円板状プレート22といった単純な形状の部材からなるため、特別な構造を設ける必要がない。

③組立動作

フライホイールダンパー11は、第1フライホイール組立体4と第2フライホイール組立体5とから構成されており、両者は軸方向への移動だけで組み付け及び分解が可能である。両者の係合部分は、外周側から、回転方向係合部69（円板状部材13の筒状部20の切り欠き20aと、第2フリクションプレート44の爪部44d）、相対回転抑制機構24（円板状部材13に装着された摩擦材19と、円板状プレート22の当接部27）、支持プレート係合部37（支持プレート39の軸方向延長部39fと、ばね回転方向支持機構37の孔64a、65a、70a）、半径方向位置決め機構96（円板状部材13の内周筒状部13bと、円板状プレート22に固定されたブッシュ97）であり、いずれの係合部分も両部材の軸方向の移動だけで係合及び離脱が可能である。

【0080】

図31に、第1フライホイール組立体4と第2フライホイール組立体5とが軸方向に離れた状態を示す。図から明らかなように、ダンパー機構6を構成する高剛性ダンパー38（具体的には、コイルスプリング32）と低剛性ダンパー37（具体的には、スプリング63）とは、摩擦面付きフライホイール21及び円板状プレート22などに脱落不能に保持されている。このため、第2フライホイー

ル組立体 5 全体としての部品の管理や運搬、さらには組み付け・分解作業が簡単になる。さらに、摩擦抵抗発生機構 7 も摩擦面付きフライホイール 21 や円板状プレート 22 などに脱落不能に保持されているため、第 2 フライホイール組立体 5 の管理や運搬が容易になる。

【0081】

また、支持プレート 39 がダンパー機構 6 に対して軸方向に着脱可能に係合しており、円板状部材 13 の筒状部 20 が摩擦抵抗発生機構 7 に対して軸方向に着脱可能に係合している。このため、第 2 フライホイール組立体 5 を第 1 フライホイール組立体 4 やクランクシャフト 2 に対して容易に組み付けることができる。

(3) 他の作用効果

ばね回転方向支持機構 37 は、コイルスプリング 32 の回転方向間に配置され、さらにコイルスプリング 32 と半径方向位置及び半径方向幅が概ね同等である。したがって、ばね回転方向支持機構 37 のための特別なスペースが不要となり、全体として構造が小型化できる。

【0082】

ばね回転方向支持機構 37 は、前述のように、①コイルスプリング 32 を回転方向に支持する機能、②1 段目低剛性ダンパーの機能、③支持プレート 39 によって支持される機能を有している。このようにばね回転方向支持機構 37 が複数の機能を有しているため、部品点数が少なくなっている。

特にばね回転方向支持機構 37 の各構成はプレート 61 とブロック 62 とスプリング 63 の 3 点だけからなる簡単な構造であり、安価に実現できる。

【0083】

円板状プレート 22 は、一体の円板状部材であるが、以下の複数の構成と機能を実現している。

①当接部 27 によって、相対回転抑制機構 24 の一部を構成している。

②当接部 27 によって、摩擦抵抗発生機構 7 を摩擦面付きフライホイール 21 側に保持すると共に、摩擦抵抗発生機構 7 の摩擦面を構成している。

【0084】

③ばね支持部 29 によって、コイルスプリング 32 を回転方向に支持しており

、さらにばね支持プレート 35 とともにコイルスプリング 32 を脱落不能に支持している。

④内周側筒状部 31 によって、摩擦面付きフライホイール 21 をクランクシャフト 2 に対して半径方向に位置決めしている。

【0085】

以上に述べ構成の 2 つ以上の組み合わせによって、部品点数が少なくなり、全体の構造が簡単になっている。

(4) 他の実施形態

以上、本発明に従うクラッチ装置の一実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【0086】

例えば、前記実施形態ではプッシュタイプのクラッチカバー組立体が用いられていたが、プルタイプのクラッチカバー組立体を含むクラッチ装置にも本発明を適用できる。

【0087】

【発明の効果】

本発明に係るフライホイール組立体では、クランクシャフト側に設けられた部材の軸方向延長部がフライホイール側に対して軸方向に着脱可能に係合しているため、クランクシャフト側に設けられた部材とフライホイールとの着脱が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態としてのクラッチ装置の縦断面概略図。

【図 2】

本発明の一実施形態としてのクラッチ装置の縦断面概略図。

【図 3】

クラッチ装置の平面図。

【図 4】

摩擦抵抗発生機構を説明するための図面であり、図 1 の部分拡大図。

【図 5】

摩擦抵抗発生機構を説明するための図面であり、図 3 の部分拡大図。

【図 6】

第 1 フライホイールの平面図。

【図 7】

支持プレートの平面図。

【図 8】

支持プレートの縦断面図であり、図 7 のVIII-VIII断面図。

【図 9】

円板状部材の平面図。

【図 1 0】

円板状部材の縦断面図であり、図 9 のX-X断面図。

【図 1 1】

円板状部材の部分正面図であり、図 9 及び図 1 0 のXI矢視図。

【図 1 2】

第 2 フリクションプレートの部分平面図。

【図 1 3】

第 2 フリクションプレートの縦断面図であり、図 1 2 のXIII-XIII断面図。

【図 1 4】

ダンパー機構の機械回路図。

【図 1 5】

ダンパー機構の振り特性線図。

【図 1 6】

ばね回転方向支持機構周辺の概略断面図。

【図 1 7】

ばね回転方向支持機構周辺の平面図。

【図 1 8】

ブロックの平面図。

【図 1 9】

ブロックの縦断面図。

【図 2 0】

ブロックの背面図。

【図 2 1】

ブロックの横断面図。

【図 2 2】

プレートの平面図。

【図 2 3】

プレートの縦断面図。

【図 2 4】

プレートの平面図。

【図 2 5】

低剛性ダンパーの縦断面図。

【図 2 6】

低剛性ダンパーの背面図。

【図 2 7】

スプリングシートの正面図。

【図 2 8】

スプリングシートの縦断面図。

【図 2 9】

スプリングシートの背面図。

【図 3 0】

スプリングシートの縦断面図。

【図 3 1】

第 1 フライホイール組立体と第 2 フライホイール組立体を軸方向に離した状態の縦断面概略図。

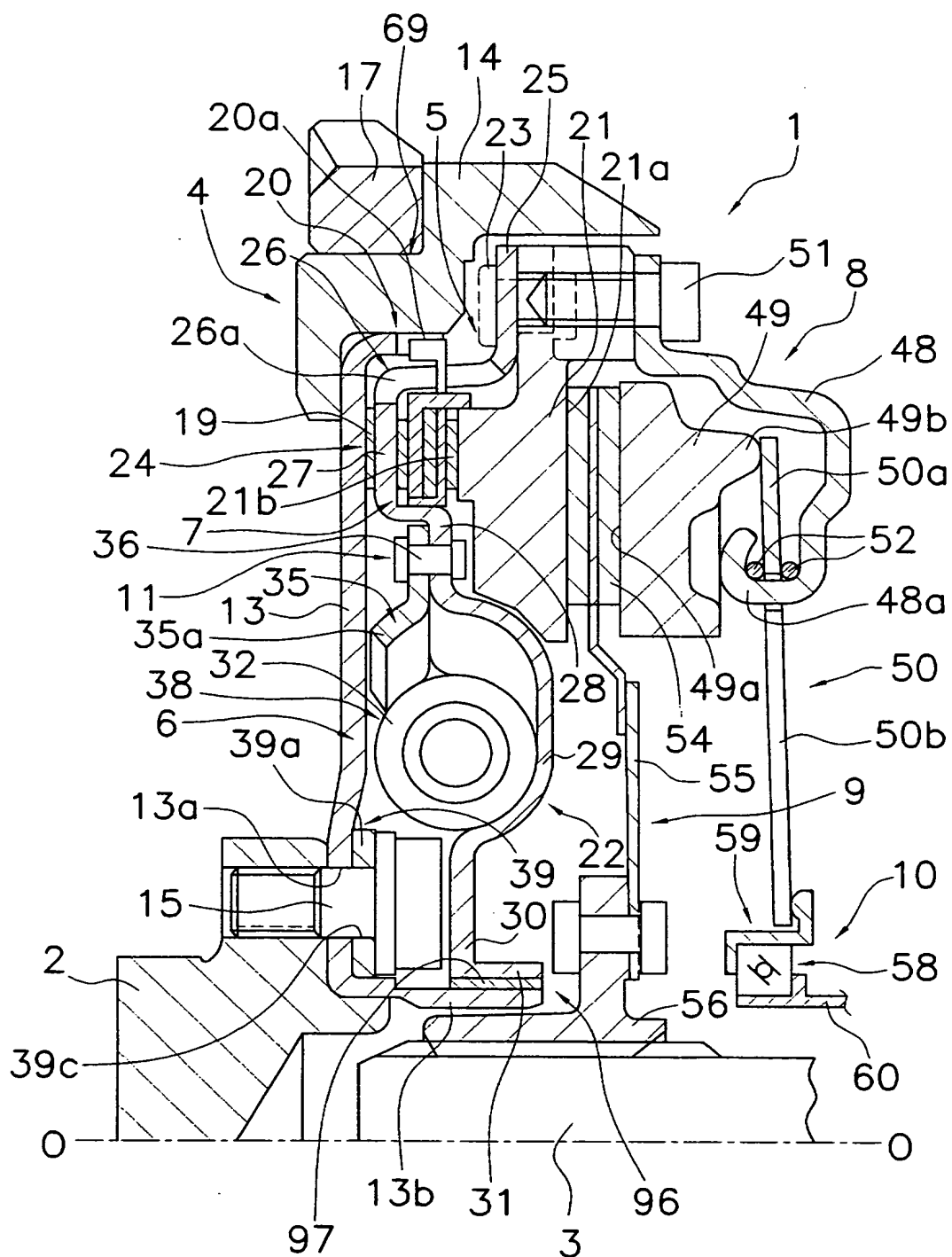
【符号の説明】

1 クラッチ装置

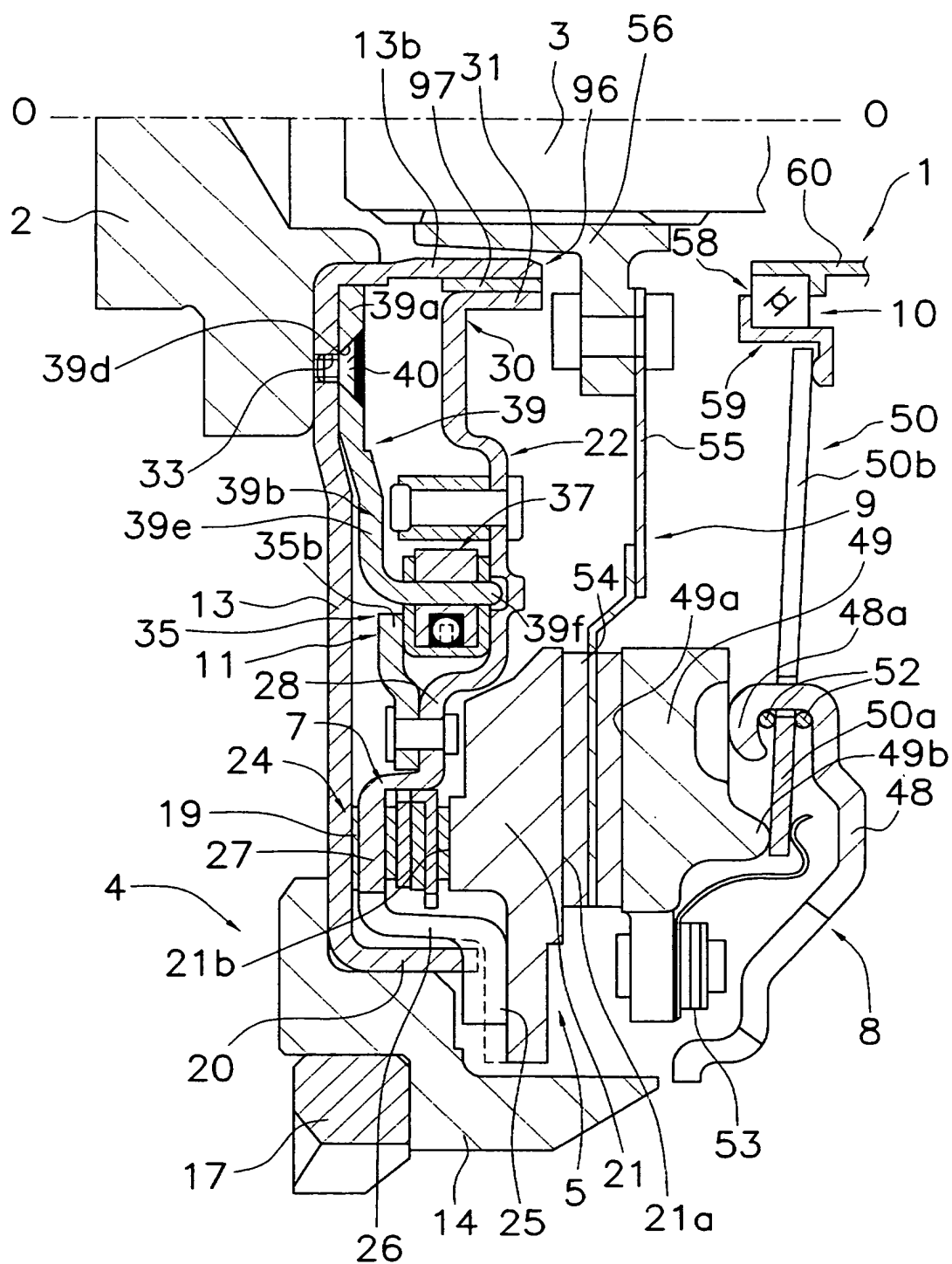
- 2 クランクシャフト
- 4 第 1 フライホイール組立体
- 5 第 2 フライホイール組立体 (フライホイール)
- 6 ダンパー機構
- 1 1 フライホイールダンパー (フライホイール組立体)
- 2 1 摩擦面付きフライホイール
- 3 2 コイルスプリング (第 2 ばね)
- 3 7 低剛性ダンパー (第 1 ダンパー)
- 3 8 高剛性ダンパー (第 2 ダンパー)
- 3 9 支持プレート (支持部材、トルク伝達部材、フレキシブル部材)
- 3 9 a 円盤状部 (環状部)
- 3 9 b 突出部
- 3 9 e 半径方向延長部
- 3 9 f 軸方向延長部
- 6 1 プレート (第 1 部材)
- 6 2 ブロック (第 2 部材)
- 6 3 スプリング (第 1 ばね)

【書類名】 図面

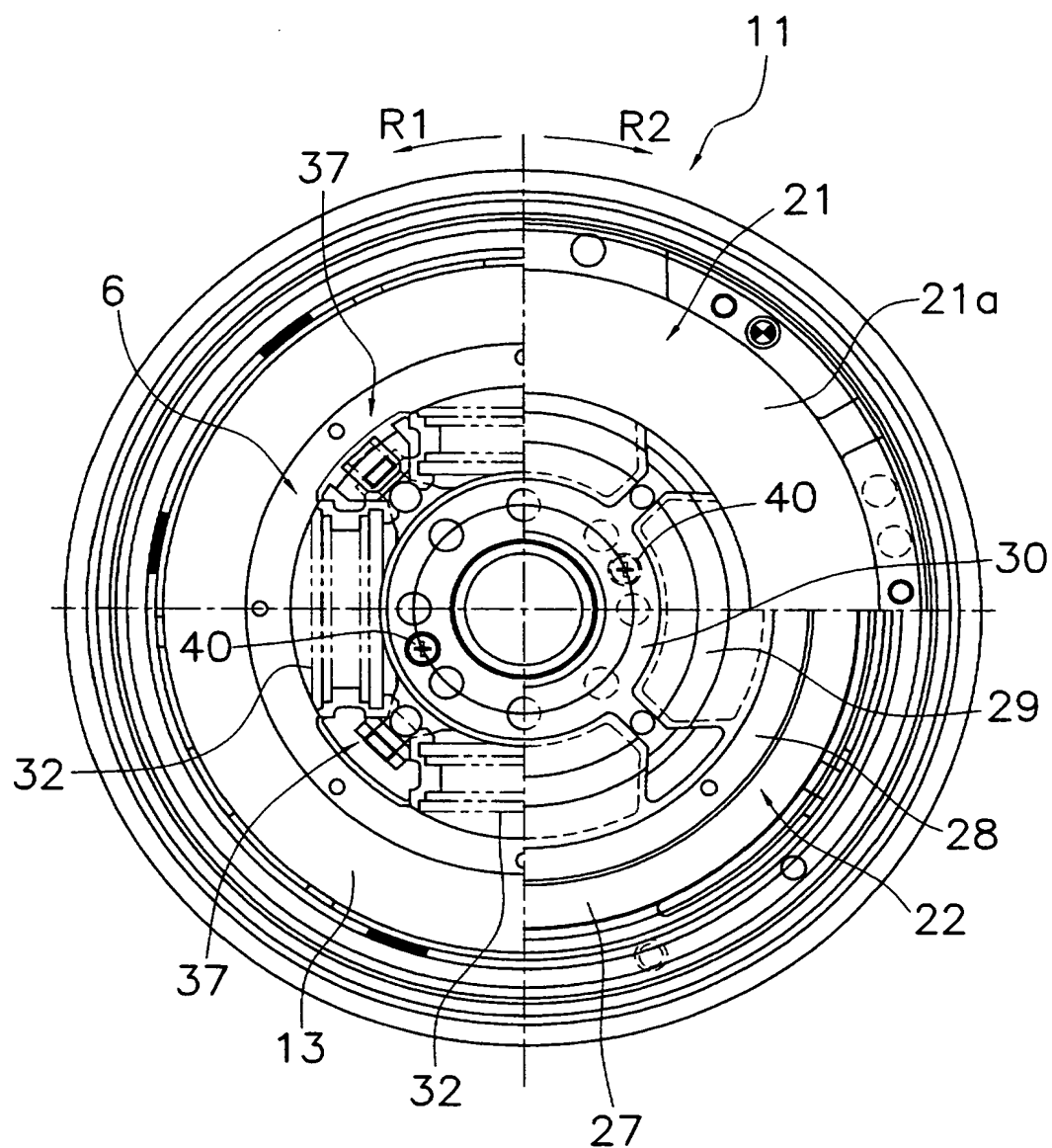
【図 1】



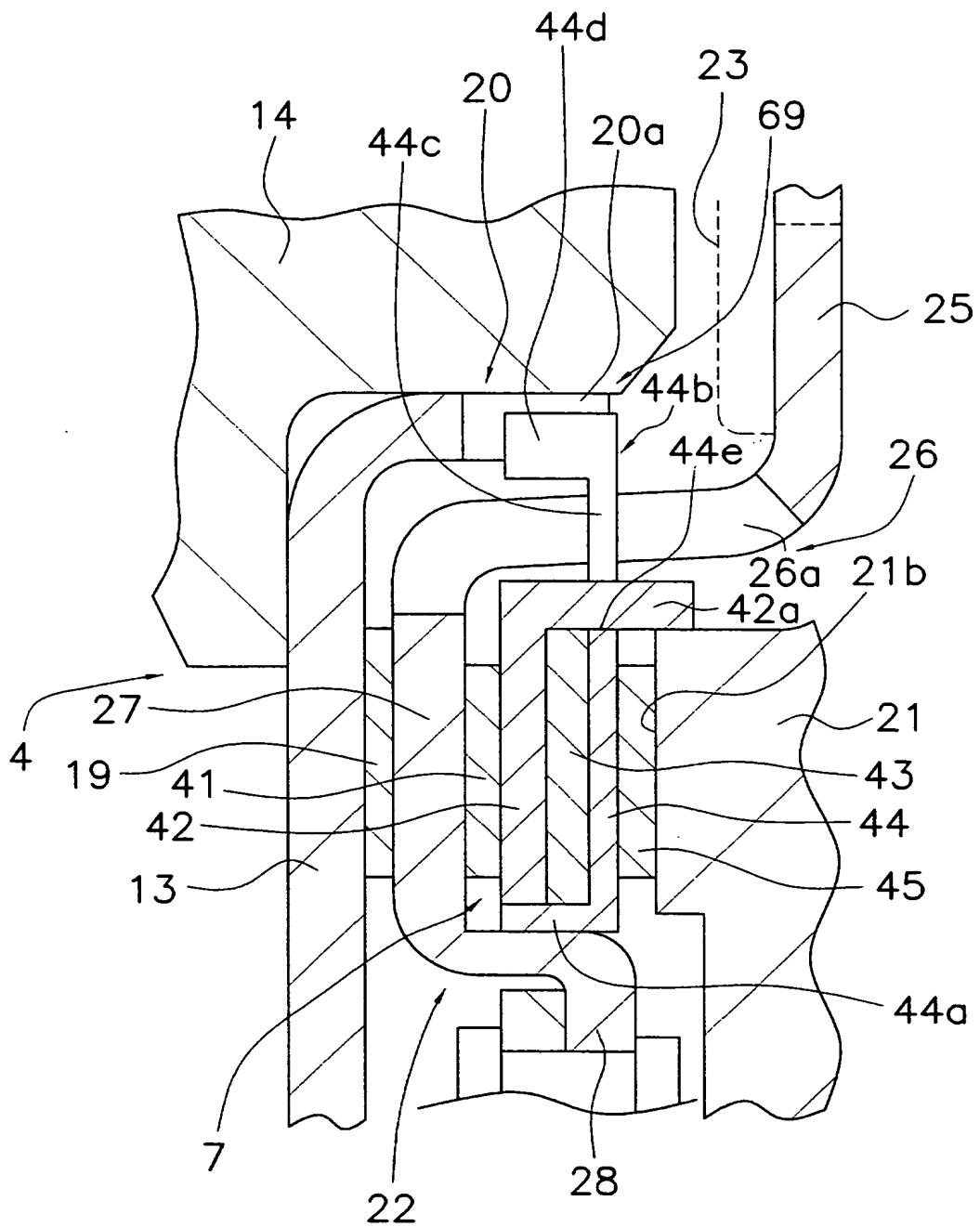
【図 2】



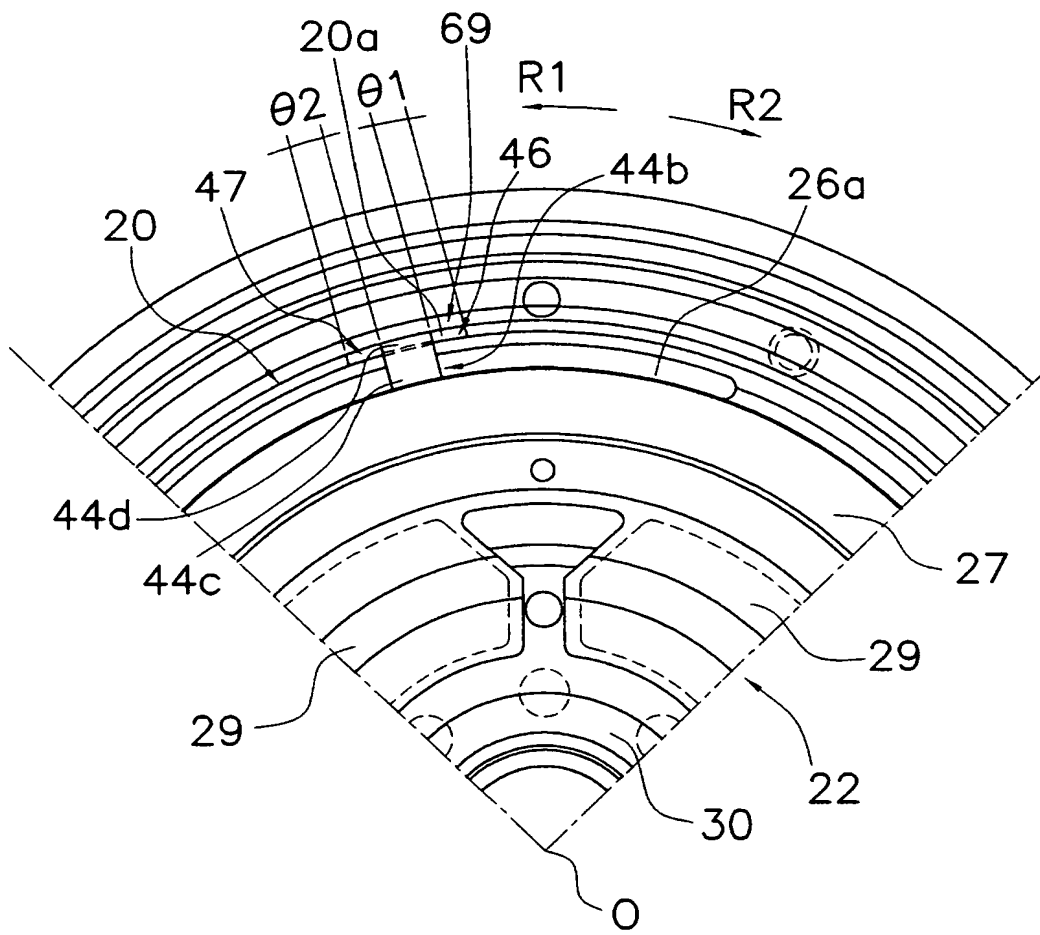
【図 3】



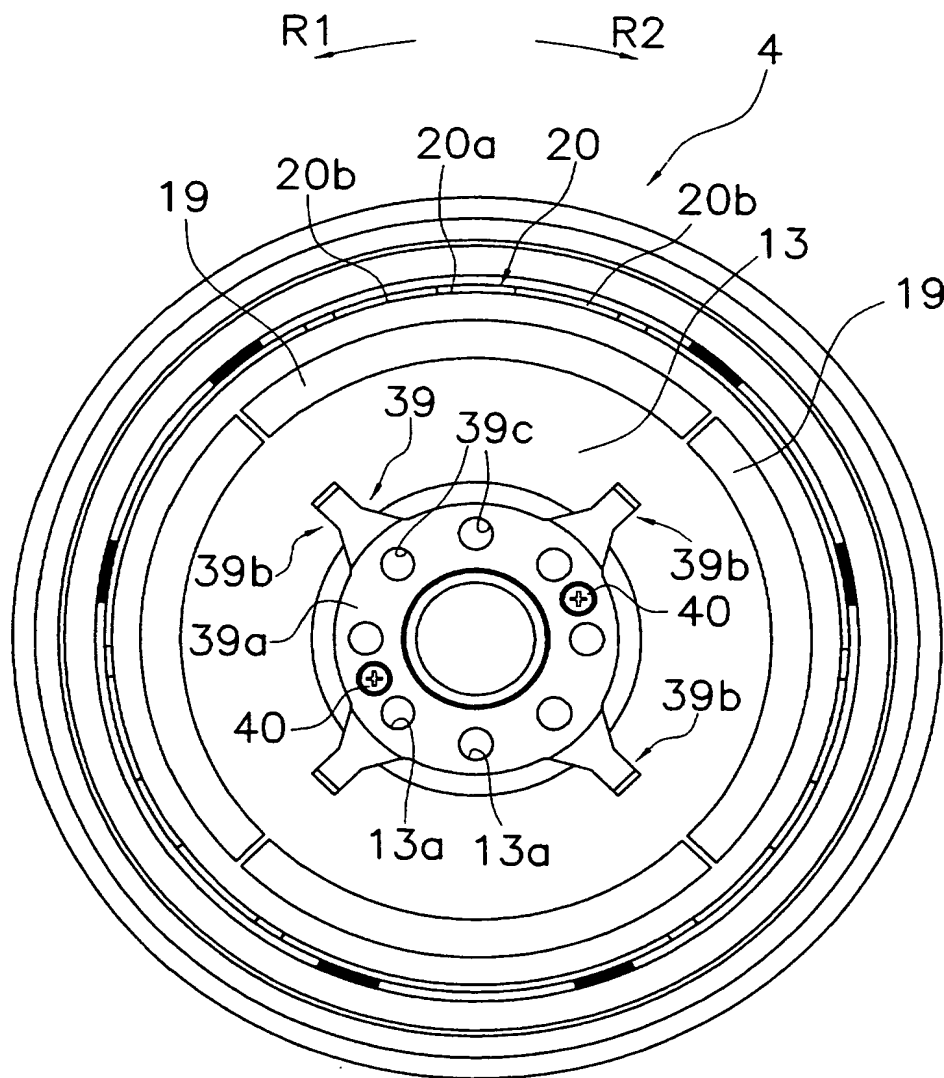
【図 4】



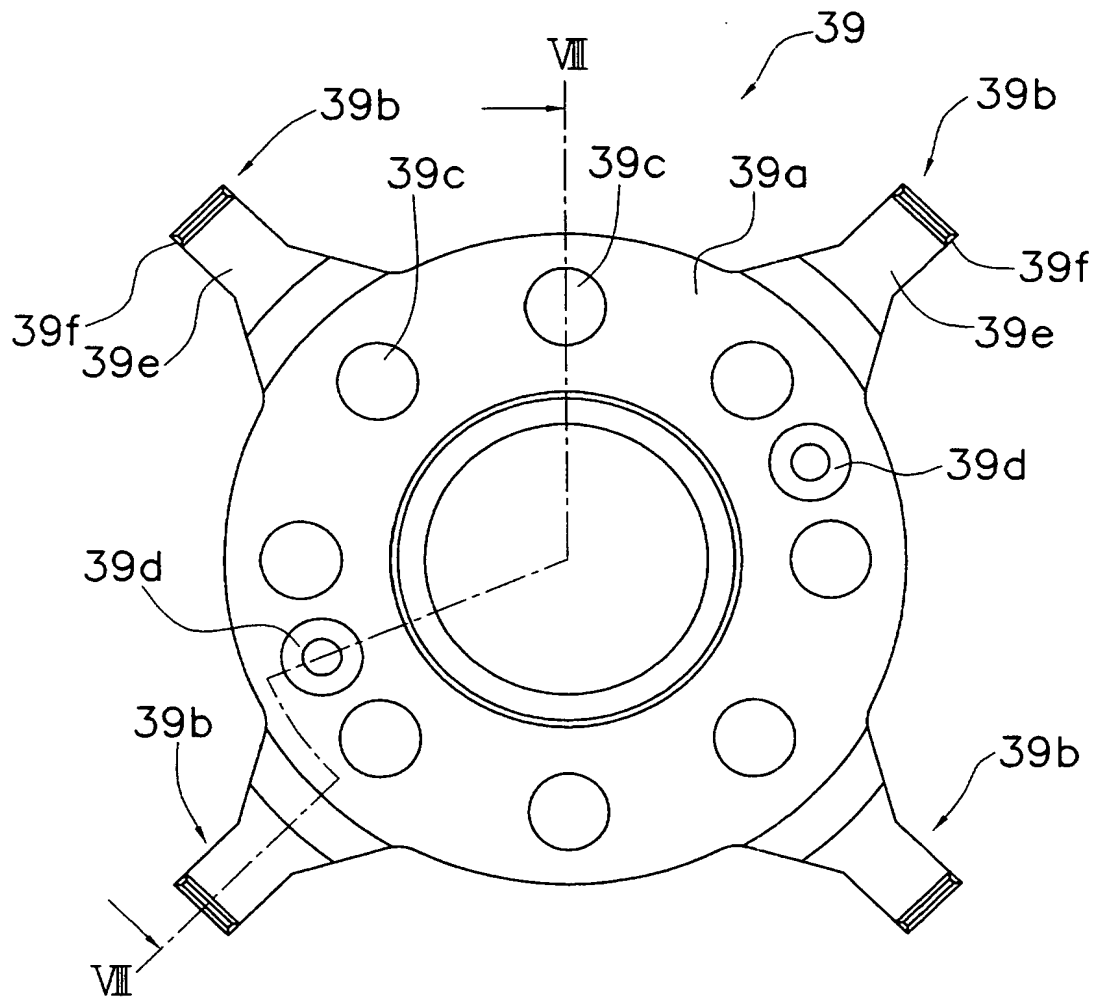
【図 5】



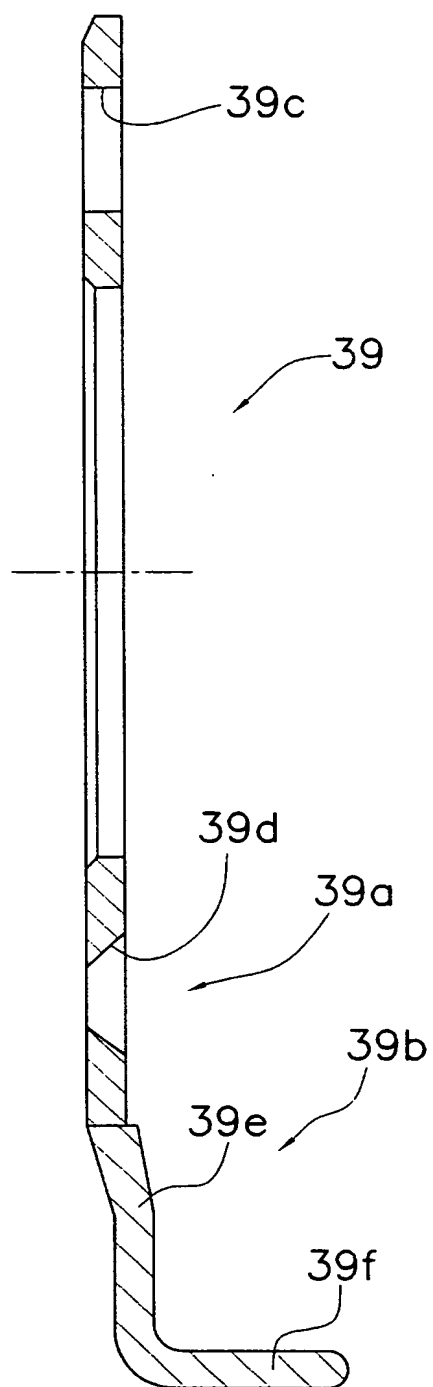
【図 6】



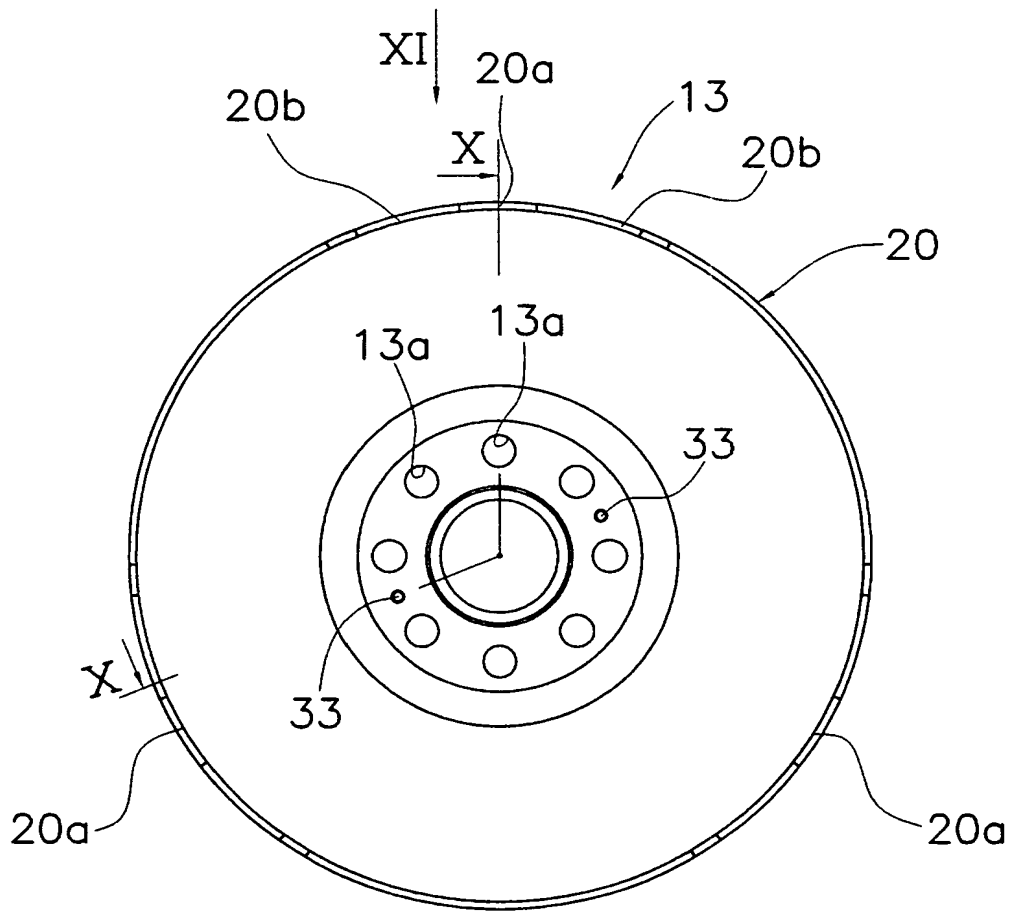
【図 7】



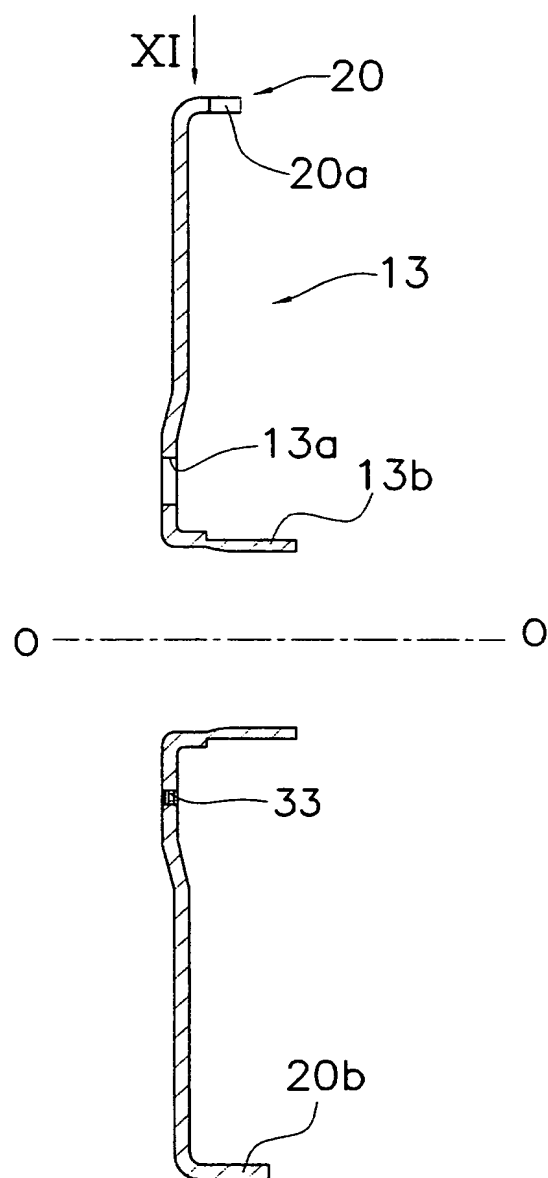
【図 8】



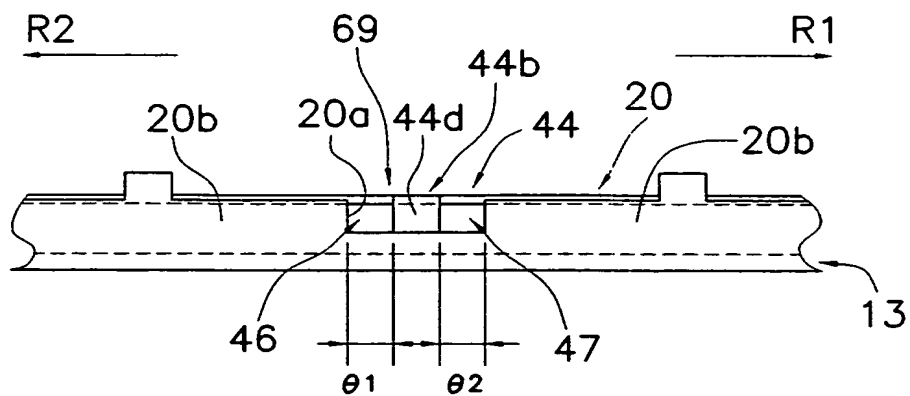
【図 9】



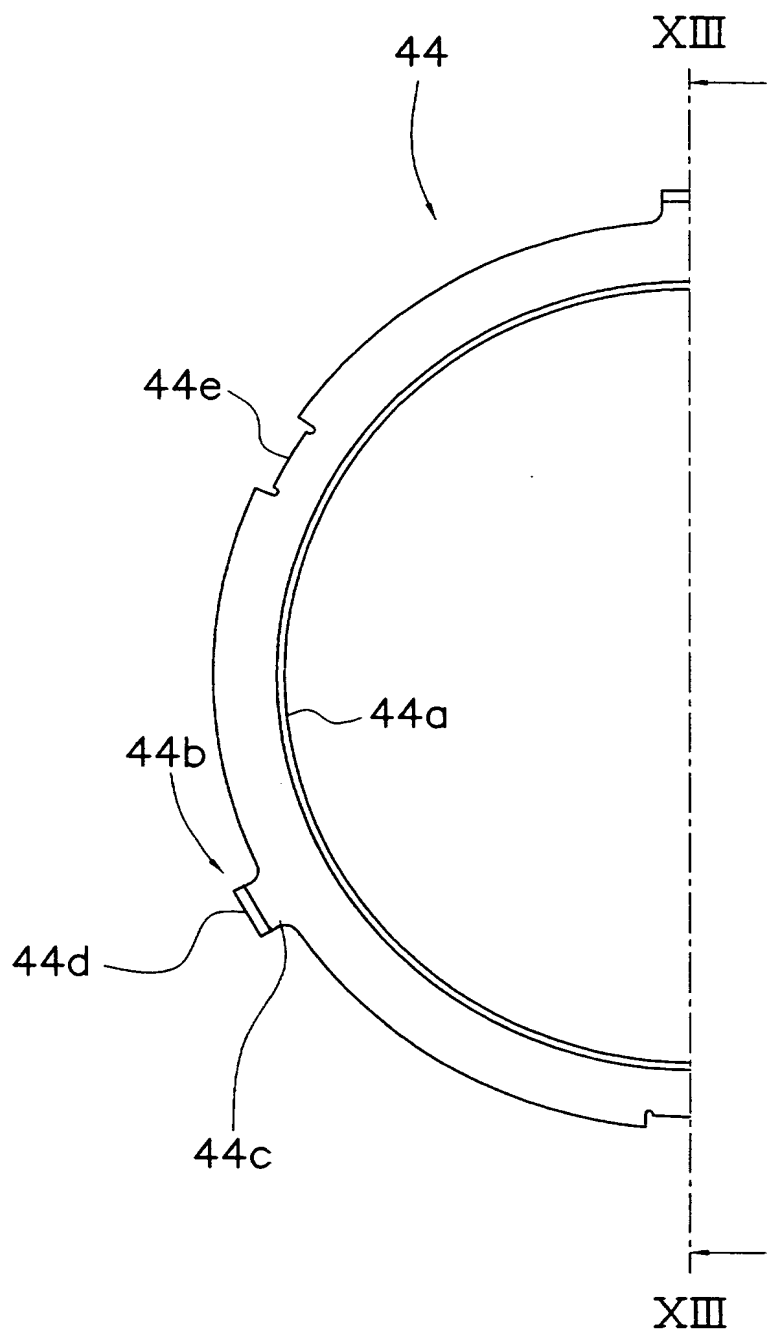
【図 10】



【図 11】



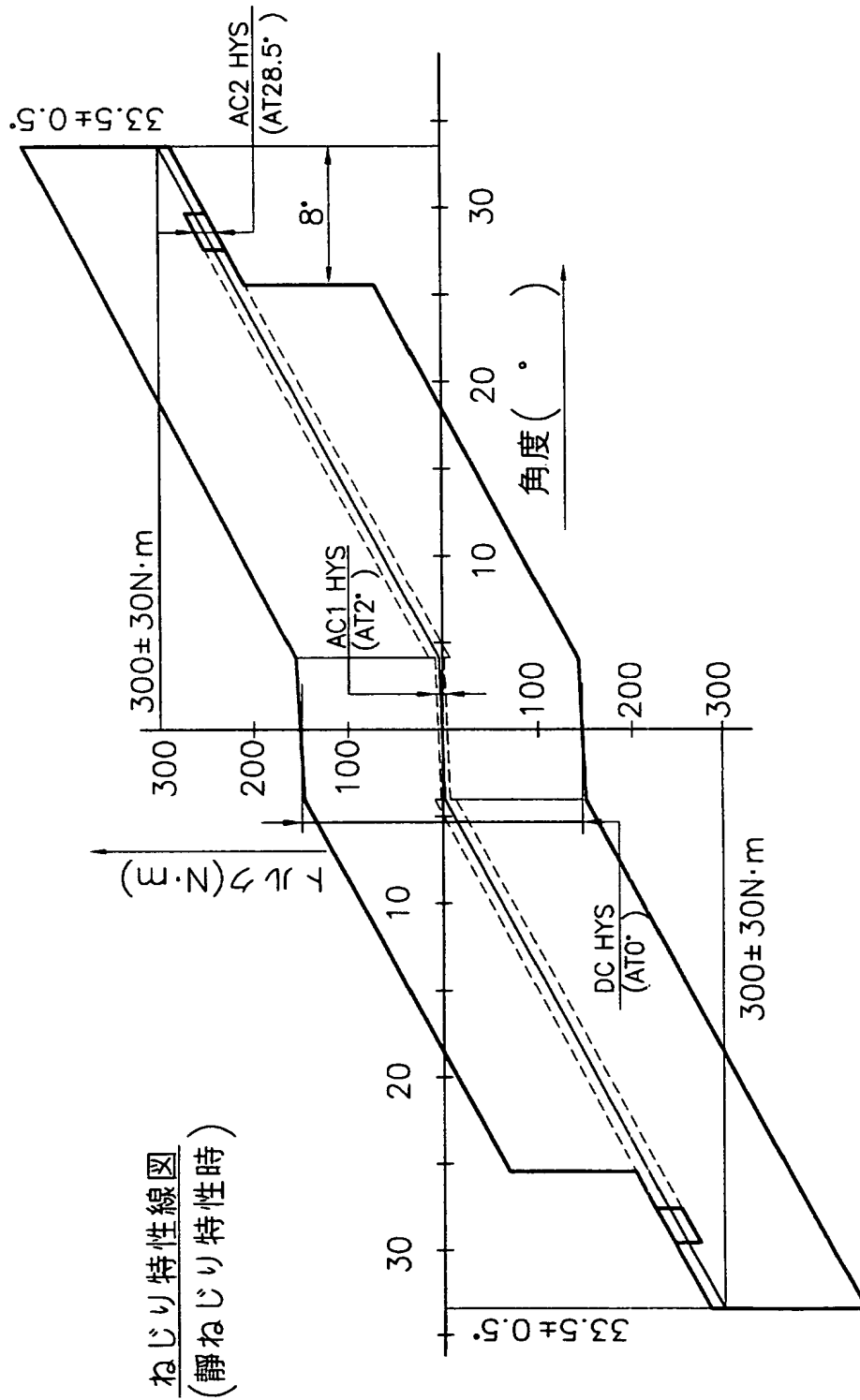
【図 12】



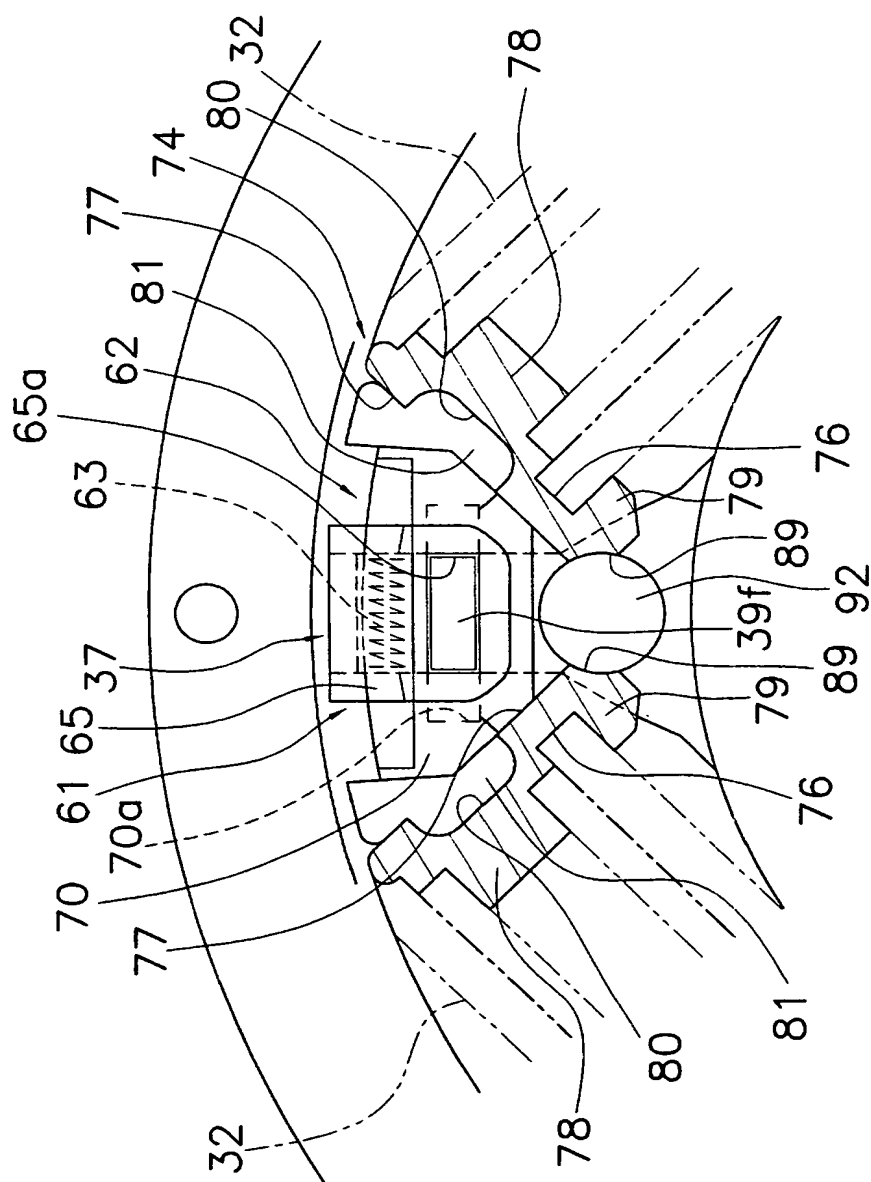
【図 13】



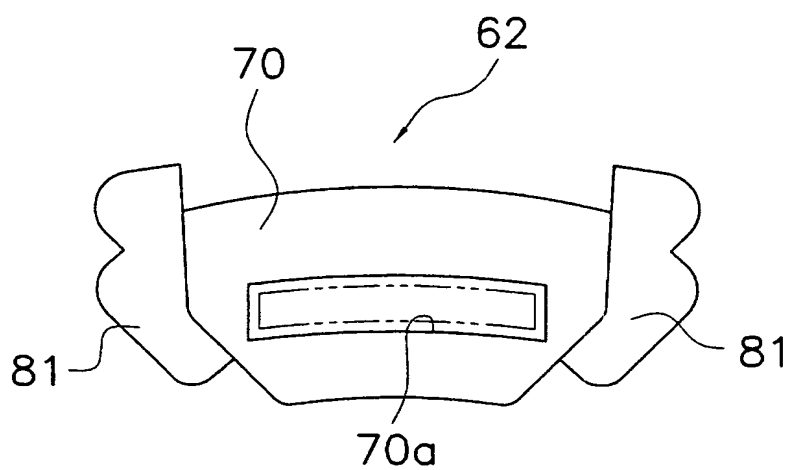
【図 15】



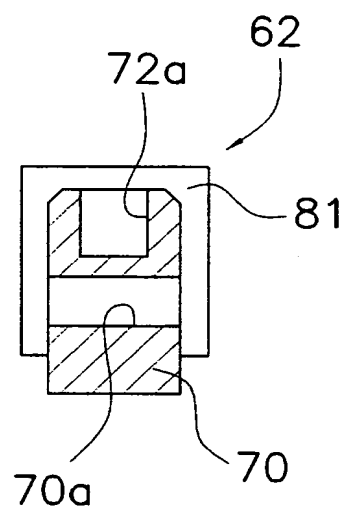
【図 17】



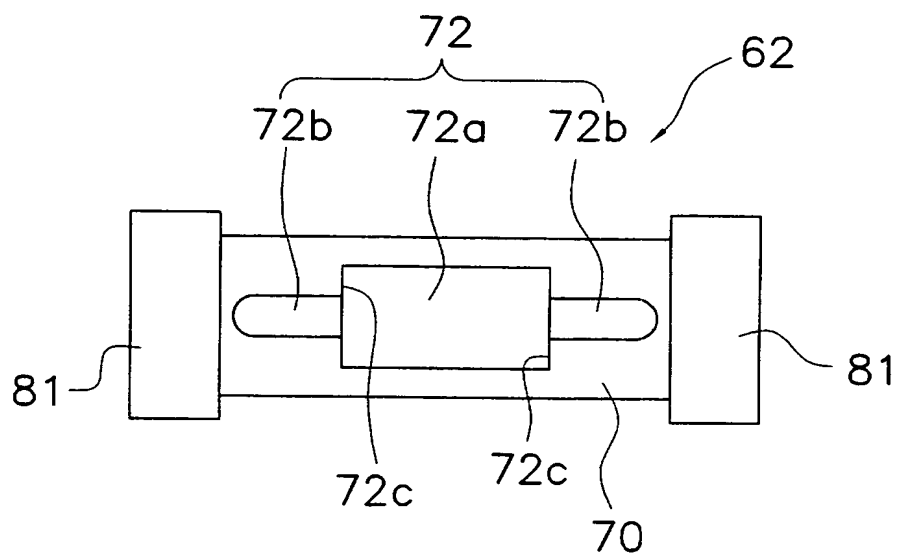
【図 18】



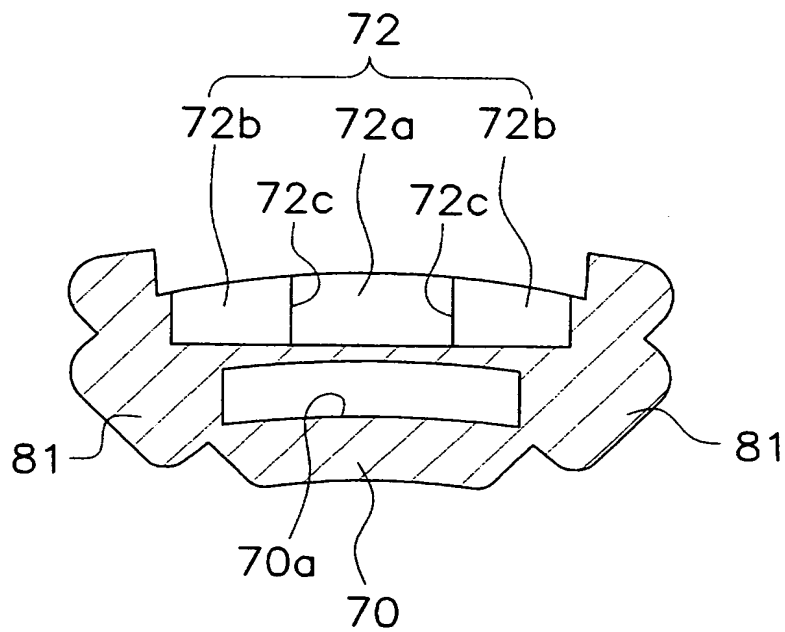
【図 19】



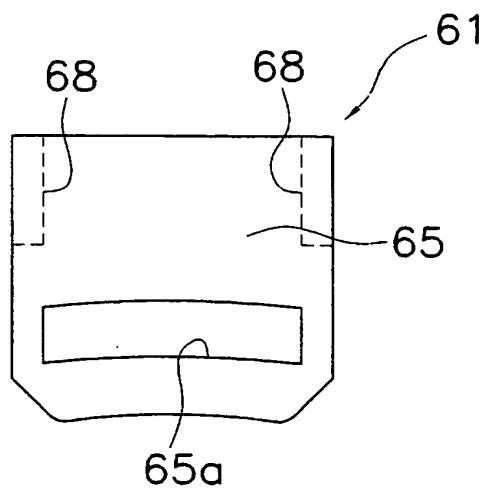
【図 20】



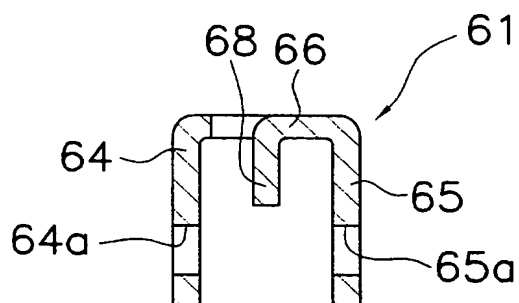
【図 21】



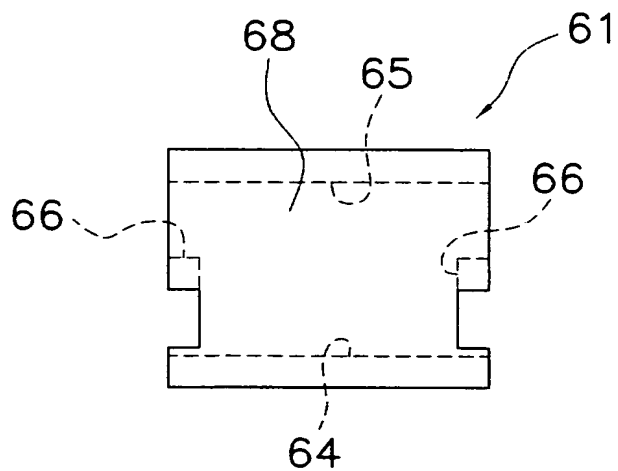
【図 2 2】



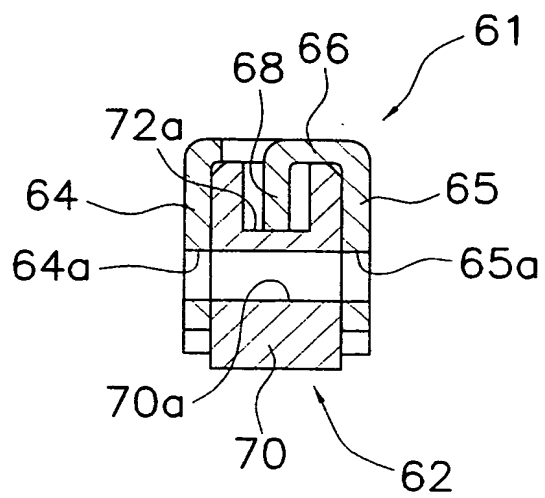
【図 2 3】



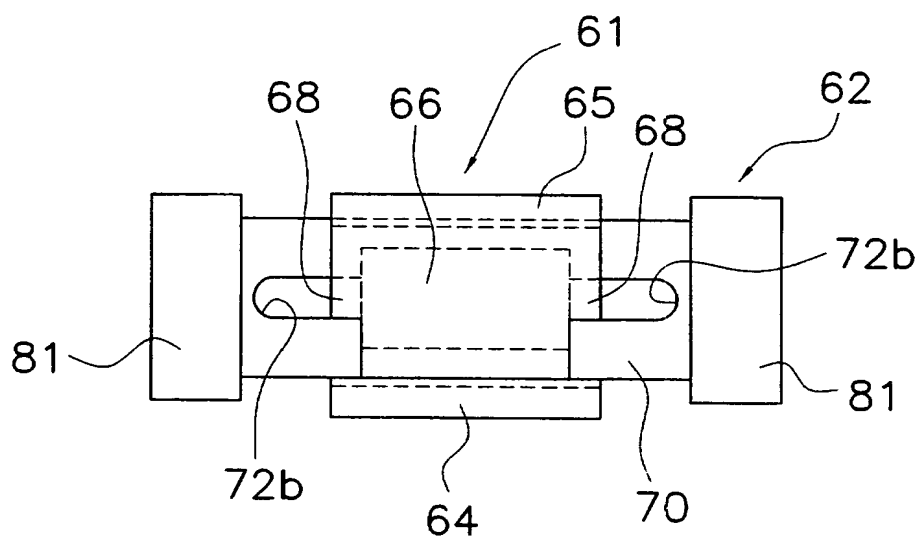
【図 2 4】



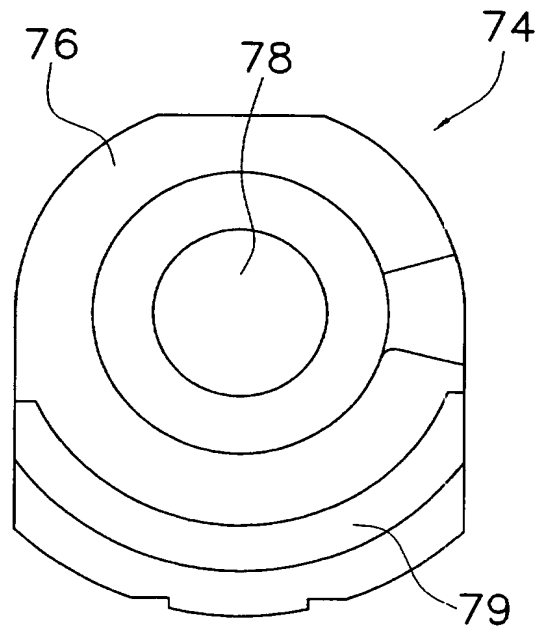
【図 25】



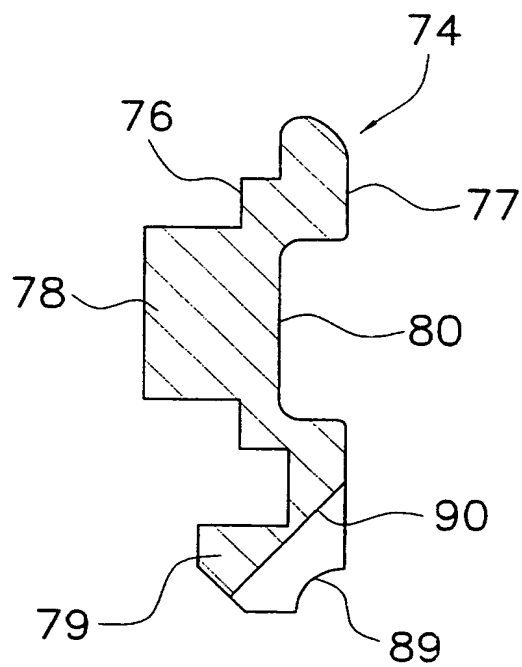
【図 26】



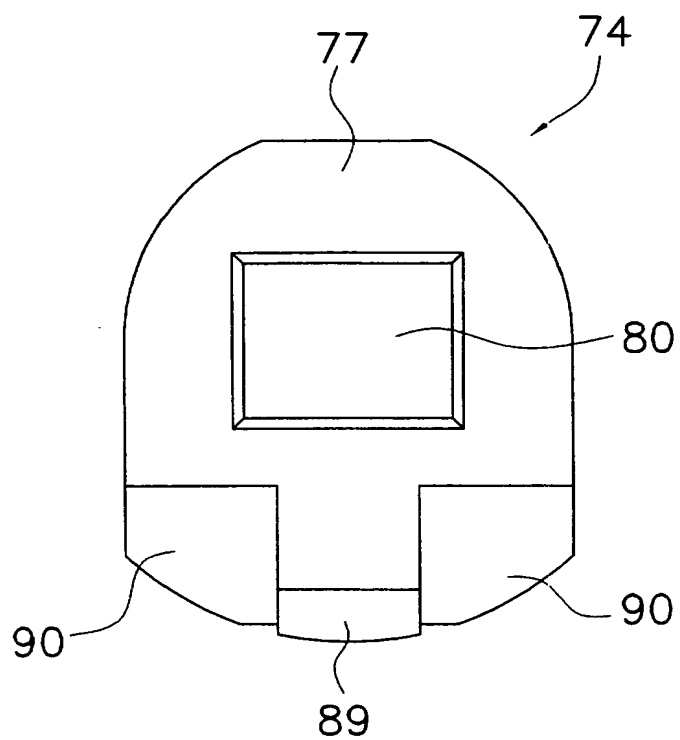
【図 27】



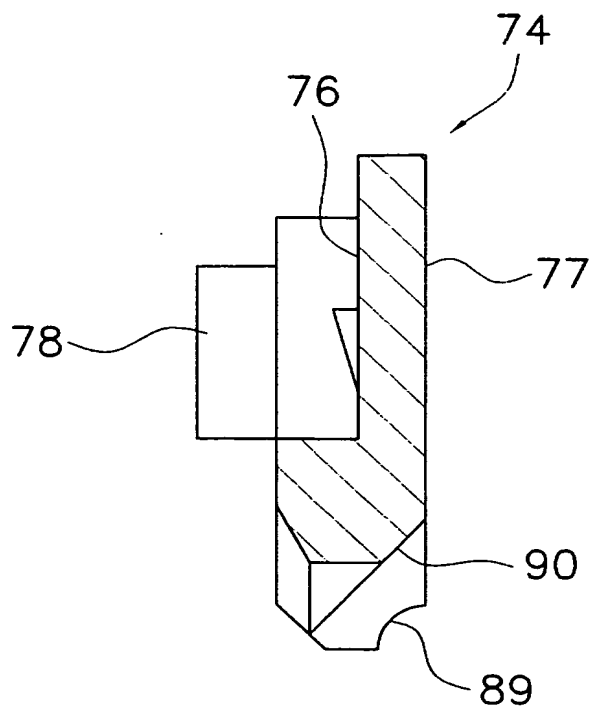
【図 28】



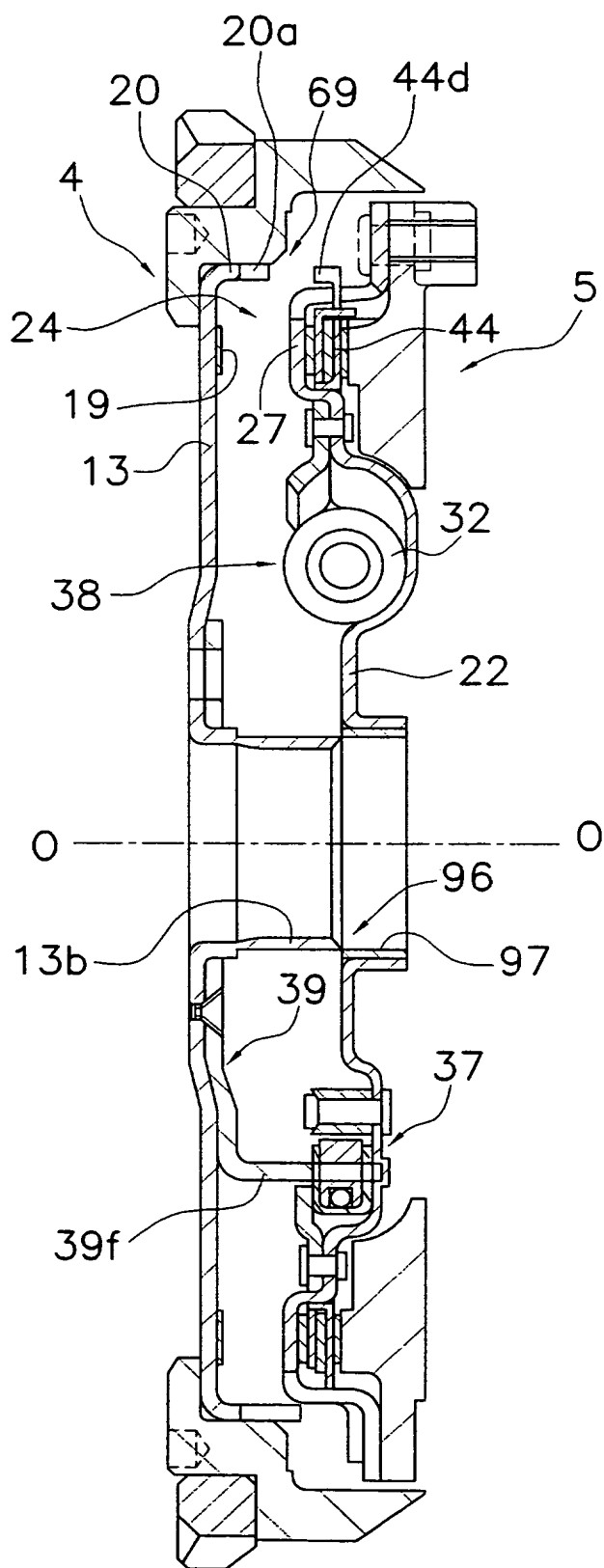
【図 29】



【図 30】



【図 31】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フライホイールをクランクシャフトに支持する支持部材とフライホイールとの着脱を容易にする。

【解決手段】 フライホイールダンパー 11 は、エンジンのクランクシャフト 2 からのトルクを伝達するための機構であって、摩擦面付きフライホイール 21 と、ダンパー機構 6 と、支持プレート 39 とを備えている。ダンパー機構 6 は、摩擦面付きフライホイール 21 をクランクシャフト 2 に対して回転方向に弾性的に連結する。支持プレート 39 は、クランクシャフト 2 に取り付けられ摩擦面付きフライホイール 21 をクランクシャフト 2 に支持するための部材であり、軸方向に延び摩擦面付きフライホイール 21 に対して軸方向に着脱可能に係合する軸方向延長部 39 f を有する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 1 9 0 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 4 9 0 3 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社大金製作所

2 . 変更年月日

1 9 9 5 年 1 0 月 3 0 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社エクセディ